2

El constructivismo en la práctica

El constructivismo en la práctica





GRAÓ

CLAVES PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA

El constructivismo en la práctica

Elena Barberà / Antonio Bolívar / José Ramón Calvo /
César Coll / Javier Fuster / Mª Carmen García /
Ramon Grau / Anselmo López Cabañas / Jordi de Manuel /
Magdalena Marrero / Josefa Mollà / Mª Carmen Navarro /
Javier Onrubia / Juan Ignacio Pozo / Francisco Rodríguez
Lestegás / José Mª Segura / Montse Soler / Ana Teberosky /
Mª Milagros Torres / José Manuel Yábar

2

Claves para la Innovación Educativa

Director de la colección: Artur Parcerisa Aran
Selección de textos: Marta Rovira Gabarró

1.ª edición: abril 2000
2.ª edición: enero 2002
3.ª edición: junio 2003
4.ª edición: abril 2007

ISBN: 978-84-7827-227-3
D.L.:

Diseño de cubierta: Maria Tortajada Carenys
Impresión: Publidisa
Impreso en España

Índice

Educación infantil

Educación primaria

Introducción

Artur Parcerisa Aran

Con la publicación simultánea de *El constructivismo en la práctica* y de *Valores y temas transversales en el currículum*, iniciamos un proyecto editorial que pretende ofrecer a los y las profesionales de la enseñanza títulos sobre temas de actualidad, a partir de una selección de artículos publicados en revistas educativas sobre la temática en cuestión. La finalidad es contribuir a divulgar las aportaciones de reconocidos especialistas y, a su vez, proporcionar pautas y ejemplos de cómo llevarlas a la práctica en las instituciones educativas.

Se trata de pensar en la práctica pero sin olvidar la necesidad de una buena fundamentación. Tal como señaló Freire, es en los individuos y en los grupos donde existen los temas, los problemas y la realidad percibida y sentida. Creemos que el profesorado, en el análisis y la reflexión sobre sus tareas cotidianas, también elabora teoría. A través de la reflexión, la educadora o el educador, sumergidos en la práctica diaria, sacan a la luz el conocimiento implícito y tácito a la acción que, entonces, se integra en ésta.

No pretendemos proporcionar modelos, pero sí posibilidades que el lector o la lectora pueda adaptar a su realidad, o que le puedan servir para generar nuevas ideas que contribuyan a mejorar, día a día, la acción educativa. Contribuir a ello —aunque sea en un porcentaje pequeño— es nuestro objetivo.

Uno de los primeros temas que hemos querido tratar al iniciar esta colección ha sido el constructivismo. Una de las perspectivas más interesantes para fundamentar la acción educativa en las aulas pero que, en ocasiones, o se infravalora o, por el contrario, se valora en exceso. En todo caso, probablemente una de las mayores dificultades con las que se encuentra el profesorado que quiere optar por esta perspectiva es la de trasladar a la práctica, a la cotidianidad del aula, los principios constructivistas. Puede parecer que el puente que une estos principios con las decisiones didácticas del día a día es difícil de transitar, pero lo cierto es que existen experiencias que demuestran que es más sencillo de lo que a primera vista pudiera parecer. Se trata, eso sí, de tener claros los principios, de haber reflexionado mucho sobre ellos y de imaginárselos desarrollados en la práctica; aspecto que nadie conoce tan bien como el propio profesorado.

El constructivismo en la práctica, respondiendo a las premisas expuestas, consta de unos artículos de fundamentación —aunque siempre tiene presente la necesidad de pensar en la aplicación práctica en el aula— y de una serie de artículos que recogen experiencias diversas de educación infantil, primaria y secundaria sobre cómo se han llevado al día a día del aula las premisas favorecedoras de

un aprendizaje lo más significativo y funcional posible. El conjunto de experiencias —que evidentemente también podría haber sido otro— constituye una manifestación de cómo es posible, además de enriquecedor, trabajar en el aula tomando como uno de los referentes la perspectiva constructivista.

Ésta ofrece una explicación integradora y potente acerca de los procesos de enseñanza–aprendizaje, aunque sería un error mitificarla. Precisamente, César Coll, uno de los especialistas más reconocidos sobre la materia, apunta esta reflexión en el primer artículo. Coll señala que la psicología proporciona un marco pero que su función como referente debe compaginarse con otras perspectivas (reflexión sobre el modelo de sociedad y de persona, epistemología, etc.). En todo caso, el constructivismo supone cambios profundos en el papel del profesorado y el mismo título del artículo, «¿Cómo enseñar lo que ha de construirse?», nos indica que Coll tiene muy en cuenta la cuestión de cómo llevar a la práctica los planteamientos constructivistas. Su artículo —y algunos otros— hace referencia al proceso de reforma del sistema educativo español que, precisamente, se ha basado en gran parte en la perspectiva constructivista.

El segundo artículo, de J.I. Pozo, supone una interesante respuesta a algunas críticas suscitadas por la puesta en marcha de la reforma educativa citada anteriormente y, analizando los deseos de «volver a lo básico», contrapone la potencialidad del constructivismo.

Hemos querido recoger también un texto de A. Bolívar sobre el desarrollo de las actitudes; una cuestión compleja que también puede analizarse desde una perspectiva constructivista como la que propone el autor.

En su artículo, Coll escribe:

> ***No creemos que exista una metodología didáctica constructivista; lo que hay es una estrategia didáctica general de naturaleza constructivista que se rige por el principio de ajuste de la ayuda pedagógica y que puede concretarse en múltiples metodologías didácticas particulares según el caso.***

Precisamente el resto de artículos que reproducimos son muestras de esta diversidad a partir de unos principios compartidos.

Hemos incluido dos artículos de educación infantil sobre el aprendizaje de la escritura y la educación artística. Son experiencias referidas a dos áreas distintas —o subáreas, si se prefiere— que, en conjunto, resultan altamente ilustrativas acerca de cómo desarrollar los principios constructivistas en la escuela infantil.

Algo parecido sucede con la selección de experiencias de educación primaria. Un artículo trata de un tema transversal desde una opción globalizadora; otro desarrolla una propuesta de ciencias sociales; uno más expone un tema de ciencias naturales y, finalmente, se recoge un artículo, no menos interesante, que centra la

atención en los aspectos del alumnado que consideramos competente y en cómo podemos trasladar al conjunto del alumnado algunas de estas características.

El bloque de educación secundaria se abre con un texto que se centra en las características del alumnado de esta etapa —los y las adolescentes—, seguido de un artículo que se refiere al uso de la computadora, para acabar con un capítulo que trata una experiencia del área ciencias naturales.

Se trata, también en este caso, de propuestas sobre cómo trabajar en distintas áreas del currículum desde una perspectiva constructivista de la enseñanza y del aprendizaje.

El conjunto de textos que se incluyen en el presente libro son interesantes, entre otros aspectos, porque en gran parte describen experiencias llevadas a cabo en las aulas, lo que permite constatar que existen posibilidades relativamente sencillas de trabajar en las clases teniendo en cuenta los principios constructivistas.

1

Constructivismo e intervención educativa

¿Cómo enseñar lo que ha de construirse?

César Coll
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona.

Desde el surgimiento de la psicología científica en las últimas décadas del siglo XIX, por no remontarnos a épocas anteriores, las relaciones entre la psicología y la educación han sido siempre al mismo tiempo intensas y complejas. En el transcurso de nuestro siglo, encontramos una y otra vez períodos caracterizados por la convicción de que la psicología va a permitir fundamentar científicamente la educación, de que el conocimiento psicológico está en disposición de proporcionar una base científica para abordar y solucionar los problemas educativos. Pero junto a ellos, o alternando con ellos, encontramos también momentos de decepción y de crisis, en los que la tendencia dominante apunta más bien a un desencuentro, o al menos a una falta de entendimiento, entre los conocimientos que puede ofrecer la psicología y las necesidades de la educación.

Entre los múltiples factores que están probablemente en el origen del carácter un tanto tortuoso, y sobre todo oscilante, de las relaciones entre la psicología y la educación, hay uno de especial importancia sobre el que queremos

Artículo que en su origen constaba de dos partes. La primera publicada en *Aula de Innovación Educativa*, n. 2, pp. 79-82, mayo 1992. La segunda, en *Aula de Innovación Educativa*, n.3, pp. 79-85, junio 1992.

llamar la atención. Nos referimos a la clara asimetría existente entre, por una parte, el tipo y la naturaleza de los conocimientos que suelen demandarse a la psicología desde el campo de la educación y, por otra, el tipo y la naturaleza de los conocimientos que razonable y honestamente puede ofrecer la psicología ante tales requerimientos.

Lo que se necesita: un marco psicológico global de referencia para la educación escolar

Los profesionales de la educación, en especial los profesores y los responsables de la política educativa, esperan encontrar en la psicología un marco de referencia global que les oriente y les guíe en su actividad. En esta coyuntura, la psicología puede ofrecer múltiples conocimientos puntuales sobre tal o cual aspecto o factor implicado en los procesos educativos, si bien es verdad que a menudo de manera parcial y con la reserva de que «hace falta más investigación al respecto»; puede incluso llegar a ofrecer una explicación de las interrelaciones existentes entre algunos factores o elementos presentes en los procesos educativos, si bien precisando que hay probablemente explicaciones alternativas y con frecuencia mutuamente excluyentes de tales interrelaciones. Pero lo que la psicología todavía no puede ofrecer es lo que de forma más o menos explícita se espera de ella: una explicación global de los procesos educativos en general, y de los procesos escolares de enseñanza y aprendizaje en particular, suficientemente articulada, precisa y con sólidos apoyos empíricos, que goce de amplio consenso y aceptación más allá de la diversidad de las tradiciones, enfoques y escuelas de pensamiento.

Sigue siendo cierto, en este final de siglo, que no disponemos de una teoría —en el sentido estricto del término— con estas características que permita dar cuenta de los procesos de desarrollo de los seres humanos y del papel que desempeñan en ellos los diferentes tipos de prácticas educativas, incluidas las prácticas educativas escolares (Palacios, Coll y Marchesi, 1990). Ante este estado de cosas, caben varias alternativas, todas ellas presentes en la comunidad psicológica y educativa en las últimas décadas: renunciar definitivamente a satisfacer las elevadas expectativas que se han tenido y se siguen teniendo desde la educación respecto a las aportaciones de la psicología; renunciar temporalmente a estas expectativas alegando la relativa «juventud» de la psicología como disciplina científica y limitarse, por el momento, a las aportaciones más o menos puntuales, aunque sin duda cruciales, que ya está en disposición de realizar; o aun ignorar el carácter todavía parcial, y con relativa frecuencia contro-

vertido, de tal o cual teoría psicológica y elevarla, supliendo las carencias con intuiciones y extrapolaciones difícilmente justificables, a la categoría de una explicación de conjunto de los procesos educativos.

Pero la alternativa utilizada con mayor asiduidad ha sido la que consiste en seleccionar, del conjunto de conocimientos que brinda la psicología científica en un momento determinado, los que tienen *supuestamente* una mayor utilidad *potencial* para guiar la práctica docente, para resolver los problemas educativos y, en definitiva, para dar una base científica a la educación. Esta manera de proceder, fruto quizás, en gran parte, de la presión sin interrupciones ejercida sobre la psicología para dar respuestas concretas a cuestiones educativas, no sólo es una constante en la historia de las relaciones entre psicología y educación a lo largo de nuestro siglo, sino que continúa teniendo una vigencia considerable, como puede comprobarse fácilmente mediante un somero análisis del contenido de la mayoría de los programas de formación para profesores y de los manuales de psicología de la educación al uso.

Sin embargo, pese a su frecuente utilización y a su vigencia actual, esta alternativa comporta peligros enormes, conduce a cometer errores sistemáticos en el tratamiento de los temas educativos y sólo excepcionalmente y de manera parcial consigue su objetivo de ofrecer un marco psicológico global de referencia para orientar y guiar la actividad de los profesionales de la educación. Los «catálogos de conocimientos psicológicos» generados mediante este procedimiento suelen ser el fruto de criterios más o menos intuitivos que tienen su origen en las preferencias teóricas de quienes hacen la selección, en modas pasajeras, o también en las presiones sociales y políticas por encontrar soluciones rápidas a problemas concretos; a menudo, se caracterizan por un acendrado eclecticismo que degenera fácilmente en decisiones y actuaciones inconexas, cuando no contradictorias, al ser utilizados por los profesionales de la educación; además, al ser presentados habitualmente como lo que la *ciencia* psicológica dice que *hay que* tomar en consideración, aparecen envueltos en un cierto halo de cientificidad que es fuente de utilizaciones dogmáticas y refuerza la práctica de cierto reduccionismo psicológico en la explicación de los fenómenos educativos.

Los comentarios precedentes proporcionan las coordenadas en las que voy a situar mi exposición. Por una parte, la demanda explícita o implícita formulada una y otra vez a la psicología por los profesores y otros profesionales de la educación, que esperan encontrar en ella un marco de referencia global que les oriente y les guíe en su actividad. Por otra, el fracaso, al menos relativo, de gran parte de los intentos protagonizados hasta la fecha para responder a esta demanda; en particular, el fracaso de los intentos que consisten en tomar como punto de referencia tal o cual teoría psicológica particular y en suplir con intuiciones

y extrapolaciones sus evidentes lagunas y carencias en la explicación de los procesos educativos; y también la escasa utilidad, el descrédito y los peligros que entrañan los intentos de confeccionar «catálogos de conocimientos psicológicos» potencialmente útiles para la educación sin detenerse previamente a reflexionar y a establecer los criterios, más allá del pragmatismo y del eclecticismo declarados, sobre la base de los cuales deben confeccionarse tales catálogos.

El constructivismo: ¿un marco psicológico global de referencia para la educación escolar?

Sobre este telón de fondo se proyectan los argumentos principales que voy a tratar de desarrollar. El primero concierne a la convergencia progresiva, detectable desde hace algo más de una década, en torno a una serie de ideas-fuerza o principios explicativos básicos sobre el aprendizaje en general, y el aprendizaje escolar en particular, entre investigaciones, autores y enfoques teóricos que se sitúan en principio en tradiciones psicológicas distintas. El principio explicativo más ampliamente compartido es, sin ningún género de dudas, el que se refiere a la importancia de la actividad mental constructiva del alumno en la realización de los aprendizajes escolares; el principio que lleva a concebir el aprendizaje escolar como un proceso de construcción del conocimiento —*«a process of constructing new knowledge on the basis of current knowledge»* (Glaser, 1991, p. 132)—; y la enseñanza como una ayuda a este proceso de construcción —*«an intervention in an ongoing knowledge construction process»* (Resnick, 1989, p. 2)—. De ahí el término «constructivismo» habitualmente elegido para referirse a esta convergencia.

Mi *primer argumento* es que la convergencia en torno a los principios constructivistas abre una nueva vía para abordar el tema de las relaciones entre el conocimiento psicológico y la teoría y la práctica educativas. Una vía que trata de buscar en esta convergencia teórica —y no en una teoría particular o en un ecléctico conglomerado de principios que tienen su origen en concepciones distintas, cuando no contrapuestas, del comportamiento y del aprendizaje humanos— un marco psicológico de referencia global, coherente y articulado, para el análisis y la planificación de los procesos educativos en general, y de los procesos de enseñanza y aprendizaje en particular.

Las ventajas que pueden derivarse de un esquema integrador de esta naturaleza son innegables. Por una parte, es posible utilizarlo como punto de partida para la elaboración de propuestas pedagógicas y materiales didácticos y para el análisis de prácticas educativas diversas (cf., por ejemplo, Coll, 1987; Tharp y Callimore, 1988;

Newman, Griffin y Cole, 1989; Rogoff, 1990). Por otra parte, al integrar en un esquema coherente aportaciones relativas a diversos aspectos o factores de la escolarización y de los procesos de enseñanza y aprendizaje, pone al alcance de los profesores y otros profesionales de la educación un conjunto de conocimientos psicoeducativos cuya accesibilidad les sería de otro modo ciertamente difícil y cuya utilidad resultaría considerablemente mermada si se mantuviera su carácter parcial y disperso.

De hecho, este argumento no es nuevo. La utilización del constructivismo como marco global de referencia para la educación escolar ha sido frecuente en la última década en el ámbito de la enseñanza y del aprendizaje de las ciencias, especialmente en lo que se refiere a la enseñanza y al aprendizaje de los conceptos científicos (cf., por ejemplo, Pozo, 1987; Posner y otros, 1988; Novak, 1988; Driver, Guesne y Tiberghien, 1989). Por lo demás, aunque en menor número tampoco faltan ejemplos de utilización de los principios constructivistas como marco global de referencia para la enseñanza y el aprendizaje de otros contenidos curriculares, e incluso para la enseñanza y el aprendizaje de la totalidad de los contenidos escolares (Aebli, 1988; Resnick, 1989; Glaser, 1991).

Mi *segundo argumento* es que, pese a las ventajas innegables que puede suponer un esquema integrador de esta naturaleza, subsisten riesgos considerables: riesgo de perseverar en un eclecticismo encubierto, seleccionando simplemente de teorías o enfoques distintos los elementos aparentemente no contradictorios; riesgo de desgajar los elementos seleccionados del marco epistemológico, metodológico y conceptual en el que han sido elaborados y del que extraen, en definitiva, su poder explicativo; riesgo de que la convergencia apuntada sea mucho menor de lo que se supone y de que, tras la aceptación generalizada del término «constructivismo», se esconda en realidad una divergencia de fondo en cuanto a la explicación del aprendizaje y de la enseñanza; riesgo de dejar al margen elementos que, pese a su interés intrínseco para la teoría y la práctica educativas, no encajan en un esquema integrador preocupado por la coherencia del conjunto; riesgo de olvidar las lagunas inmensas que todavía subsisten en cuanto a nuestra comprensión de cómo los alumnos construyen su conocimiento en la escuela y de cómo es posible ayudarles en esa tarea, sucumbiendo a la tentación de colmarlas mediante el procedimiento de tomar como verdades firmemente establecidas lo que son únicamente hipótesis de trabajo plausibles; riesgo, en suma, de utilizaciones dogmáticas y de seguir favoreciendo la práctica del reduccionismo psicológico en la explicación de los fenómenos educativos.

Algunos de estos riesgos son inherentes a cualquier intento de integración y la única manera de hacerles frente consiste en practicar las reservas exigibles por el hecho de que, en el momento actual, el constructivismo sigue siendo más una convergencia de principios explicativos —totalmente abierta, por tanto, a matizaciones, ampliaciones y correcciones— que una teoría en sentido estricto de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo —y es mi *tercer argumento*—, si añadimos a

estas reservas epistemológicas una serie de precauciones que tienen más bien su origen en una reflexión sobre la educación y en un rechazo radical de reduccionismo psicológico como manera de entender las relaciones entre psicología y educación (Coll, 1989), entonces es posible soslayar la mayoría de los riesgos mencionados sin renunciar a las ventajas que supone utilizar el constructivismo como un marco psicológico global de referencia, articulado y coherente, de la educación escolar.

Entre estas precauciones, las siguientes merecen a mi juicio una mención especial: hay que insertar las aportaciones de la psicología, y más concretamente los principios constructivistas sobre el aprendizaje y la enseñanza, en una reflexión más amplia sobre la naturaleza y las funciones de la educación escolar; es necesario tener en cuenta que los procesos de construcción del conocimiento en la escuela presentan unos rasgos muy determinados, fruto de la naturaleza y funciones de la educación escolar y de las características propias de las situaciones escolares de enseñanza y aprendizaje; hemos de renunciar a la aspiración, a todas luces excesiva, desorbitada y esencialmente errónea a mi juicio, de considerar las aportaciones de la psicología —en la ocasión, los principios constructivistas— como plataforma científica única y suficiente de la educación; y por último, hemos de perseguir la integración de estas aportaciones con las que tienen su origen en otras disciplinas o ámbitos del conocimiento que proporcionan visiones complementarias, pero igualmente necesarias, de los procesos educativos.

La adopción de estas precauciones ha permitido utilizar el constructivismo como uno de los pilares sobre los que se fundamenta el planteamiento curricular adoptado en el proceso de reforma del sistema educativo en el Estado español. Se ha intentado de este modo, como se ilustra en el siguiente apartado, sacar provecho de las ventajas que supone disponer de un marco psicológico global de referencia para la educación escolar evitando, en la medida de lo posible, los riesgos apuntados, en especial los que conciernen a las tentaciones de eclecticismo, dogmatismo y reduccionismo psicologizante.

Pero hay todavía un *cuarto argumento*. Las ventajas de disponer de un marco psicológico global de referencia para la educación escolar no son únicamente, a mi entender, de orden práctico o aplicado. Las exigencias que plantea la integración de aportaciones referidas a distintos aspectos de los procesos educativos, así como la necesidad de articularlas en una visión coherente de conjunto, puede conducir a la identificación de problemas nuevos, a la revisión de postulados comúnmente aceptados como obvios de forma un tanto acrítica y al señalamiento de prioridades para la investigación, adquiriendo de esta manera un indudable valor heurístico desde el punto de vista de la dinámica interna de la evolución del conocimiento psicoeducativo.

Ampliaré este cuarto argumento en el último apartado de esta exposición remitiéndome, como en el caso anterior, a nuestra experiencia en el intento de utilizar los principios constructivistas como marco psicológico global de referencia en

tareas de diseño y desarrollo del currículum escolar. Esta experiencia nos ha brindado la oportunidad de comprobar directamente las dificultades enormes que encierra todavía el intento de establecer las implicaciones concretas de los principios constructivistas para el diseño y el desarrollo del currículum, lo cual debe interpretarse a su vez, al menos en parte, como consecuencia del carácter aún excesivamente general de estos principios y de las limitaciones explicativas del constructivismo. Un punto en concreto, entre otros muchos posibles, merece ser señalado a este respecto. Se trata de las limitaciones actuales del constructivismo para dar cuenta de los procedimientos o mecanismos mediante los cuales los profesores consiguen —cuando lo consiguen— ejercer una influencia sobre los procesos de construcción del conocimiento de sus alumnos.

En efecto, la psicología de la educación y la psicología de la instrucción nos brindan en la actualidad un corpus considerable de conocimientos sobre los procesos psicológicos implicados en la construcción del conocimiento. Sin embargo, las informaciones sobre cómo aprenden los alumnos, pese a ser un aspecto cuya pertinencia para avanzar en tareas de planificación y desarrollo curricular está fuera de discusión, no son suficientes; es necesario, además, disponer de informaciones precisas sobre cómo los profesores pueden contribuir con su acción educativa a que los alumnos aprendan más y mejor. Y en este punto es forzoso reconocer que los conocimientos disponibles son mucho más limitados.

Pero lo que quiero subrayar, al margen de otras consideraciones, es que la toma de conciencia de estas dificultades y limitaciones permite identificar prioridades para la investigación. Y lo que es quizá más interesante, permite formular estas prioridades en términos directamente relevantes para seguir avanzando en la elaboración de un marco psicológico global de referencia para la educación escolar de naturaleza constructivista que sea cada vez más potente desde el punto de vista explicativo y más útil desde el punto de vista de su utilización práctica. En suma, que responda de manera más ajustada a las demandas que, implícita o explícitamente, se formulan a la psicología desde el ámbito de la educación.

Constructivismo y currículum escolar: reflexiones sobre un caso concreto

Tras esta presentación general de los argumentos relativos a cómo y hasta qué punto la convergencia en torno a los principios explicativos constructivistas pueden contribuir a hacer más satisfactorias y fluidas las relaciones entre el conocimiento piscológico y la teoría y la práctica educativas, conviene ya que pasemos a profundizar algunos aspectos de dichos argumentos que pueden resultar particularmente

polémicos. Comenzaremos por el tercero que, como hemos dicho, afirma que es posible, deseable y útil adoptar los principios constructivistas como un marco psicológico global de referencia para la educación escolar a condición de tomar una serie de precauciones que eviten los riesgos derivados de un intento integrador de esta naturaleza, en especial los que conciernen a las tentaciones de eclecticismo, dogmatismo y reduccionismo psicologizante que han teñido casi siempre las relaciones entre la psicología y la educación. Y lo haremos apoyándonos en la utilización que se ha hecho del constructivismo en el actual proceso de reforma del sistema educativo español, más concretamente en lo que concierne al planteamiento curricular adoptado en él.

Está por supuesto fuera del alcance de esta exposición presentar, siquiera en términos generales, los rasgos más destacados del planteamiento curricular adoptado en la reforma educativa[2]. Mis objetivos son mucho más limitados. Se trata básicamente de ilustrar dos puntos que están, por lo demás, estrechamente relacionados. Primero, que los principios constructivistas sobre el aprendizaje y la enseñanza se enriquecen considerablemente y devienen un marco psicológico global de referencia particularmente útil para las tareas de diseño y desarrollo del currículum cuando se insertan en una reflexión más amplia sobre la naturaleza y las funciones de la educación escolar. Y segundo, que en la formulación de propuestas curriculares concretas la explicación constructivista del aprendizaje y de la enseñanza no puede —y por mi parte me atrevería a decir que no debe— erigirse en plataforma única y suficiente de toma de decisiones, sino que es necesario contar, además, con toda una serie de informaciones, consideraciones y reflexiones que trascienden las aportaciones estrictas de la psicología sobre el aprendizaje escolar entendido como un proceso de construcción del conocimiento.

Respecto al primer punto, el hecho que hay que destacar es que se abandona el procedimiento habitualmente utilizado para formular y fundamentar propuestas pedagógicas y curriculares a partir de las aportaciones de la psicología. En efecto, el procedimiento ya no consiste en derivar prescripciones concretas sobre cómo debe organizarse la educación y sobre cómo debe planificarse y llevarse a la práctica el currículum escolar a partir de los principios constructivistas; el procedimiento utilizado es algo más complejo y consiste en partir de una reflexión crítica y valorativa de la naturaleza, funciones y objetivos de la educación escolar en nuestra sociedad utilizando, cuando es posible, los principios constructivistas como instrumento de indagación y análisis.

Este cambio de perspectiva ha permitido enriquecer considerablemente los principios constructivistas sobre el aprendizaje hasta configurar lo que hemos dado en llamar «la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza», entendida ésta como «un esquema de conjunto, elaborado a partir de una serie de tomas de postura *jerarquizadas* sobre algunos aspectos cruciales de los procesos de ense-

ñanza y aprendizaje», que aspira a facilitar «una lectura y una utilización crítica de los conocimientos actuales de la psicología de la educación», y del que es posible «derivar tanto implicaciones para la práctica como desafíos para la investigación y la elaboración teóricas» (Coll, 1990: 437-438). La clave de esta caracterización hay que buscarla en la frase «elaborado a partir de una serie de tomas de postura *jerarquizadas* sobre algunos aspectos cruciales de los procesos de enseñanza y aprendizaje», y más en concreto, en la jerarquización de las tomas de postura.

Al nivel más elevado de la jerarquía corresponden las tomas de postura relacionadas con el hecho de que la educación escolar, al igual que los otros tipos de prácticas educativas vigentes en nuestra sociedad, es ante todo y sobre todo una práctica social compleja con una función, entre otras, netamente sociabilizadora. Sintetizando al máximo, y a riesgo de simplificar en exceso, las posiciones en clave constructivista que surgen de este análisis pueden resumirse en unos cuantos enunciados (Coll, 1990: 441):

- La educación escolar es uno de los instrumentos que utilizan los grupos humanos para promover el desarrollo de sus miembros más jóvenes. Su especificidad respecto a otras prácticas o actividades educativas —como, por ejemplo, las que tienen lugar en la familia— reside en la creencia de que, para garantizar determinados aspectos del desarrollo de los niños y niñas en nuestra cultura, es necesaria una ayuda sistemática, planificada y sostenida que sólo es posible asegurar en la escuela. Obviamente, en la medida en que estamos ante una práctica social compleja, la educación escolar tiene otras muchas funciones, como por ejemplo las tantas veces señalada de conservar o reproducir el orden social existente. La concepción constructivista no ignora este hecho, pero entiende que la función prioritaria de la educación escolar es, o mejor debería ser, la de promover el desarrollo y el crecimiento personal de los alumnos.
- Esta función de apoyo al desarrollo se cumple, o más bien se intenta cumplir, facilitando a los alumnos el acceso a un conjunto de saberes y formas culturales y tratando de que lleven a cabo el aprendizaje de éstos, aprendizaje que sólo puede ser una fuente creadora de desarrollo en la medida en que posibilite el doble proceso de integración social y de individualización; es decir, en la medida en que permita a los alumnos construir una identidad personal en el marco de un contexto social y cultural determinado.
- Esto es posible gracias al hecho de que el aprendizaje no consiste en una mera copia, reflejo exacto o simple reproducción del contenido que debe aprenderse, sino que implica un proceso de construcción o reconstrucción en el que las aportaciones de los alumnos desempeñan un papel decisivo. Es precisamente este factor de construcción o reconstrucción intrínseca al

funcionamiento psicológico de los seres humanos el que permite entender por qué el aprendizaje de unos saberes culturales es, al mismo tiempo, la condición indispensable para que los alumnos se conviertan en miembros de un grupo social determinado —y por lo tanto, con unas características comunes y compartidas por todos los miembros del grupo— y una de las fuentes principales del carácter único e irrepetible de cada uno de ellos en su individualidad como personas.

Estas tomas de postura sobre la naturaleza esencialmente social de la educación y las relaciones entre el desarrollo personal y el proceso de integración social constituyen, por así decirlo, el encuadre en el que hay que situar el proceso de construcción del conocimiento de la escuela. También en este segundo nivel es posible sintetizar las ideas esenciales en unos cuantos enunciados confiando, de nuevo, en que el afán de síntesis no transmita una visión excesivamente simplificada y esquemática de la cuestión.

- En primer lugar, desde una perspectiva constructivista, el alumno es el responsable último de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye el conocimiento y nadie puede sustituirle en esta tarea. Pero este protagonismo no debe interpretarse tanto en términos de un acto de descubrimiento o de invención como en términos de que es el alumno quien construye significados y atribuye sentido a lo que aprende, y nadie, ni siquiera el profesor, puede sustituirle en este cometido. En otras palabras, una visión constructivista del aprendizaje escolar obliga, en este nivel, a aceptar que la incidencia de la enseñanza —de cualquier tipo de enseñanza— sobre los resultados del aprendizaje está totalmente mediatizada por la actividad mental constructiva del alumno.
- Ahora bien, si recordamos lo dicho anteriormente respecto a que la educación escolar intenta cumplir su función de apoyo al desarrollo de los alumnos facilitándoles el acceso a un conjunto de saberes y formas culturales, habrá que reconocer que estamos ante un proceso de construcción un tanto peculiar. En efecto, la actividad mental constructiva de los alumnos se aplica a contenidos que poseen ya un grado considerable de elaboración, que son el resultado de un proceso de construcción social. La práctica totalidad de los contenidos que constituyen el núcleo de los aprendizajes escolares —ya se trate de los sistemas conceptuales y explicativos que configuran las disciplinas académicas, de las habilidades y destrezas cognitivas, de los métodos o técnicas de trabajo, de las estrategias de resolución de problemas o de los valores, actitudes y normas— son saberes y formas culturales que, como señala acertadamente Edwards (1987), profesores y alumnos encuentran ya en buena parte elaborados y definidos.

De ahí una de las tensiones básicas que caracterizan la construcción del conocimiento en la escuela: los alumnos sólo pueden aprender mediante la actividad mental constructiva que despliegan ante los contenidos escolares, pero esta actividad por sí sola no garantiza el aprendizaje; es necesario, además, que se oriente a construir unos significados acordes o compatibles con lo que significan y representan los contenidos de aprendizaje como saberes culturales ya elaborados. De ahí, también, la importancia de no considerar la construcción del conocimiento en la escuela como un proceso de construcción individual del alumno, sino más bien como un proceso de construcción compartido por profesores y alumnos en torno a unos saberes o formas culturales preexistentes en cierto modo al propio proceso de construcción.

- Pero esto nos lleva directamente a plantear el tema del papel del profesor en el proceso de construcción del conocimiento de los alumnos. Si admitimos las consideraciones precedentes sobre la naturaleza y funciones de la educación escolar y sobre las características del conocimiento que los alumnos han de construir en la escuela, entonces ya no es posible limitar únicamente el papel del profesor a la organización de actividades y situaciones de aprendizaje susceptibles de favorecer una actividad mental constructiva de los alumnos rica y diversa. El papel del profesor aparece de repente como más complejo y decisivo ya que, además de favorecer en sus alumnos el despliegue de un actividad de este tipo, ha de orientarla y guiarla en la dirección que señalan los saberes y formas culturales seleccionados como contenidos de aprendizaje. Aceptar que la incidencia de la enseñanza sobre los resultados del aprendizaje está mediatizada por la actividad mental constructiva de los alumnos obliga a sustituir la imagen clásica del profesor como transmisor de conocimientos por la imagen del profesor como orientador o guía. Pero caer en la cuenta de que los conocimientos que deben construir los alumnos en la escuela están ya en gran medida elaborados a nivel social obliga, a su vez, a corregir, o al menos a matizar, esta imagen, puesto que en realidad se trata de un orientador o una guía cuya misión consiste en *engarzar* los procesos de construcción de los alumnos con los significados colectivos culturalmente organizados.

Una perspectiva de conjunto sobre la utilización de los principios constructivistas en el planteamiento curricular adoptado por la reforma educativa obligaría aun a precisar cómo se ha interpretado esta actividad mental constructiva de los alumnos y cómo se entiende que es posible orientarla y guiarla en una dirección determinada. No puedo detenerme, ni siquiera de forma sintética, en la exposición de las tomas de postura correspondientes a este nivel, aunque retomaré más ade-

lante el tema de cómo es posible orientar y guiar el proceso de construcción del conocimiento de los alumnos cuando me ocupe de las limitaciones de la concepción constructivista y del señalamiento de prioridades para la investigación[3].

Lo dicho basta, sin embargo, para cumplir el primero de los objetivos que me había fijado en este apartado: mostrar que los principios constructivistas sobre el aprendizaje y la enseñanza se enriquecen considerablemente y devienen un marco psicológico global de referencia particularmente útil para las tareas de diseño y desarrollo del currículum cuando se insertan en una reflexión más amplia sobre la naturaleza y las funciones de la educación escolar. Conviene ahora ocuparse del segundo objetivo, y con la mayor concisión posible: ilustrar cómo este marco psicológico global de referencia de la educación escolar se complementa, en la toma de decisiones y en la formulación de propuestas curriculares concretas, con otras aportaciones que lo trascienden.

Sería relativamente fácil rastrear la influencia de la concepción constructivista, entendida en este sentido amplio, en la mayoría de las decisiones y propuestas que configuran el planteamiento curricular de la reforma educativa. Así, por citar sólo algunos ejemplos, la concepción constructivista no es ajena a una cierta revalorización de los contenidos en la enseñanza; a la inclusión de contenidos procedimentales, actitudinales, de valores y normas, junto a los tradicionales contenidos factuales y conceptuales; a la importancia acordada a la memorización comprensiva de los contenidos; a la revisión de la idea de que la capacidad de aprendizaje depende esencial o únicamente del nivel de desarrollo cognitivo o de competencia intelectual del alumno; a la importancia acordada a los conocimientos y experiencias previas de los alumnos en la planificación y ejecución de actividades de aprendizaje; a la definición de los objetivos educativos en términos de capacidades; al esfuerzo por incluir un amplio elenco de capacidades —cognitivas, motrices, afectivas o de equilibrio personal, relacionales y de actuación e inserción social— en el currículum escolar; al énfasis sobre la funcionalidad del aprendizaje en los procedimientos y actividades de evaluación; a los procedimientos previstos para el tratamiento de la diversidad de intereses, motivaciones y capacidades de los alumnos; a la opción nítida por los principios de normalización y de integración en el tratamiento de las necesidades educativas especiales; y un largo etcétera.

Sin embargo, en la mayoría de las ocasiones, cuando se analizan en detalle las propuestas formuladas en el planteamiento curricular de la reforma, se detecta que, en la toma de decisiones que las sustenta, la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza no ha sido el único factor determinante. Esto es particularmente obvio en algunas de las propuestas y decisiones mencionadas, como las que se refieren al tratamiento de la diversidad, la integración de alumnos con necesidades educativas especiales o la selección de objetivos y contenidos que se incluyen en el currículum. Un breve comentario sobre cómo se ha intentado resol-

ver el complejo y polémico tema de la distribución de competencias y responsabilidades en el establecimiento del currículum escolar puede ayudar a entender mejor este punto.

Al igual que en otros países con una fuerte tradición centralista y burocrática, en España la Administración Educativa se ha reservado siempre, con pequeños matices atribuibles a las circunstancias políticas del momento, la competencia y la responsabilidad exclusivas en el establecimiento del currículum escolar, relegando a los profesores al papel de simples ejecutores de un plan previamente establecido y reduciendo hasta límites irrisorios su capacidad de autonomía y de iniciativa personal.

Parece claro, sin embargo, que la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza es incompatible con un planteamiento de esta naturaleza. Si aprender consiste fundamentalmente en construir significados y atribuir sentido a lo que se aprende, y si los alumnos llevan a cabo este proceso de construcción a partir de los conocimientos, capacidades, sentimientos y actitudes con los que se aproximan a los contenidos y actividades escolares; si esto es así, entonces parece lógico tener en cuenta esta información dejando un amplio margen de maniobra a los profesores para que puedan tomar las decisiones curriculares oportunas en cada caso atendiendo, entre otros extremos, a las características de sus alumnos. La concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza se vincula, pues, claramente con un planteamiento curricular abierto y flexible que rompe con la tradición de currículos cerrados y altamente centralizados.

Y ésta ha sido en efecto la opción finalmente elegida, aunque con algunos matices que tienen en gran parte su origen en consideraciones ajenas a la propia concepción constructivista. En primer lugar, se ha valorado la necesidad de asegurar que, en el período correspondiente a la educación obligatoria, todos los niños y niñas tengan acceso a las experiencias educativas juzgadas imprescindibles para garantizarles un adecuado proceso de desarrollo y de integración social. La preocupación de fondo es, en este caso, de tipo sociológico e ideológico, ya que la valoración realizada responde al hecho tantas veces constatado de que las desigualdades sociales, económicas y culturales se traducen directamente en desigualdades de acceso al currículum y en desigualdades educativas si no se adoptan las medidas correctoras oportunas. En segundo lugar, se ha valorado el nivel de formación de los profesores en ejercicio y las dificultades reales con las que éstos se enfrentan para tomar decisiones curriculares ajustadas a las características de sus alumnos y a los diversos factores presentes en cada situación educativa particular. En este caso, estamos más bien ante un factor relacionado con el análisis y la valoración del contexto educativo en el que ha de implantarse el currículum. En tercer lugar, la propia lógica interna de los contenidos de las áreas curriculares, o al menos de algunas de ellas, aboga por el establecimiento de una

cierta secuenciación que asegure la coherencia y la continuidad en su aprendizaje progresivo por los alumnos a lo largo de la escolarización. En este caso, la consideración atañe a lo que podríamos llamar la estructura del contenido o la epistemología interna de los ámbitos de experiencia y de conocimiento incluidos en el currículum escolar.

Una decisión razonable respecto a la distribución de competencias y responsabilidades en la elaboración del currículum escolar ha de tener en cuenta necesariamente éstas y otras consideraciones que, como puede comprobarse, no apuntan siempre en la misma dirección. Al margen de la decisión concreta adoptada en el caso que nos ocupa[4] y de que podamos considerarla más o menos acertada, este ejemplo ilustra claramente la afirmación anterior de que la concepción constructivista del aprendizaje y la enseñanza —y lo mismo cabría decir de cualquier otro marco de referencia psicológico— no puede, ni debe, erigirse en plataforma única y suficiente para la toma de decisiones en el ámbito de la planificación u del desarrollo del currículum escolar.

Identificando prioridades para la investigación: ¿cómo enseñar lo que ha de construirse?

Pero es momento ya de que, siguiendo el plan establecido, pasemos a ocuparnos del cuarto argumento que avanzábamos al principio de la exposición y que, como se recordará, sostiene que el intento de elaborar y utilizar un marco psicológico global de referencia para la educación escolar basado en los principios constructivistas puede tener, además de ventajas prácticas o de aplicación, repercusiones teóricas interesantes. En realidad, tal como lo hemos enunciado, el argumento tiene dos partes. De acuerdo con la primera, las exigencias de integrar aportaciones referidas a distintos aspectos de los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como la necesidad de articularlas en una visión coherente, puede conducir a la identificación de problemas nuevos y al establecimiento de prioridades para la investigación psicoeducativa. De acuerdo con la segunda, por el contexto mismo en el que surgen, estos problemas y estas prioridades se formulan entonces en términos directamente relevantes para seguir avanzando en la elaboración de un marco psicológico global de referencia para la educación escolar cada vez más potente desde el punto de vista explicativo y cada vez más útil desde el punto de vista de su utilización práctica. Permítaseme remitirme de nuevo a cómo se han utilizado los principios constructivistas en las tareas de planificación y desarrollo del currículum escolar dentro del proceso de reforma del sistema educativo español, y más

concretamente a cómo se ha abordado en este marco el tema de la metodología de la enseñanza, para desarrollar ambas partes del argumento.

Si se acepta que el aprendizaje escolar consiste, como postula la concepción constructivista, en un proceso de construcción de significados y de atribución de sentidos cuya responsabilidad última corresponde al alumno; y si se acepta, como se hace habitualmente desde esta perspectiva teórica, que nadie puede sustituir al alumno en dicha tarea; si se aceptan ambas premisas, entonces ¿cómo cabe entender la influencia educativa que trata de ejercer el profesor cuando enseña a sus alumnos? La pregunta no es banal, como lo demuestra el hecho de que no hayan faltado voces en la historia reciente de la psicología de la educación que han llegado a poner en duda que sea posible enseñar en sentido estricto. Es el caso de algunos psicólogos de orientación constructivista que, totalmente imbuidos del individualismo que ha impregnado históricamente el constructivismo en psicología, han tenido la tentación de responder negativamente a la cuestión de si se puede enseñar lo que el alumno inevitablemente ha de construir.

Por nuestra parte, coincidimos plenamente con Solé (1991: 35) cuando afirma que y que nadie puede suplir al alumno en su proceso de construcción personal, nada puede sustituir la ayuda que supone la intervención pedagógica para que esa construcción se realice.

Volviendo, pues, a la pregunta formulada en el párrafo anterior, nuestra propuesta consiste en entender la influencia educativa

> ***[…] en términos de ayuda prestada a la actividad constructiva del alumno; y la influencia educativa eficaz en términos de un ajuste constante y sostenido de esta ayuda a las vicisitudes del proceso de construcción que lleva a cabo el alumno. Conviene subrayar el doble sentido del concepto de ayuda pedagógica. Por una parte, es sólo una ayuda porque el verdadero artífice del proceso de aprendizaje es el alumno; es él quien va a construir los significados y la función del profesor es ayudarle en ese cometido. Pero, por otra parte, es una ayuda sin cuyo concurso es altamente improbable que se produzca la aproximación deseada entre los significados que construye el alumno y los significados que representan y vehiculan los contenidos escolares.*** (Coll, 1990: 448)

Si concebimos la construcción del conocimiento que subyace en el aprendizaje escolar como un proceso, entonces la ayuda pedagógica mediante la cual el profesor ayuda al alumno a construir significados y a atribuir sentido a lo que aprende ha de concebirse también como un proceso. De ahí que, a nuestro juicio, no pueda asimilarse la concepción constructivista con una metodología didáctica o con un método de enseñanza particular. No creemos que exista una metodología didáctica constructivista; lo que hay es una estrategia didáctica general de naturaleza constructivista que se rige por el principio de *ajuste de la ayuda peda-*

gógica y que puede concretarse en múltiples metodologías didácticas particulares según el caso. En ocasiones, el ajuste de la ayuda pedagógica se logrará proporcionando al alumno una información organizada y estructurada; en otras, ofreciéndole modelos de acción que imitar; en otras, formulando indicaciones y sugerencias más o menos detalladas para resolver unas tareas; en otras aún, permitiéndole que elija y desarrolle de forma totalmente autónoma unas determinadas actividades de aprendizaje.

Esta interpretación de la enseñanza, o si se prefiere, de la influencia educativa eficaz es compatible con los resultados obtenidos en las investigaciones realizadas durante las tres últimas décadas sobre el tratamiento educativo de las diferencias individuales —en particular con las investigaciones que han dirigido sus esfuerzos a buscar interacciones entre las aptitudes de los alumnos y las características de los métodos educativos—[5]; y también con lo que nos dice la experiencia y el análisis empírico de la enseñanza. El profesor capaz de promover en sus alumnos aprendizajes con un alto grado de significatividad y funcionalidad es el profesor que, entre otros extremos, puede utilizar de forma flexible, atendiendo a las características concretas de cada situación, la gama más o menos amplia de recursos didácticos de que dispone.

Ciertamente, el principio de ajuste de la ayuda pedagógica permite ya derivar criterios y orientaciones que guíen la actuación de los profesores con el fin de promover en sus alumnos el aprendizaje significativo de contenidos escolares; sobre todo si este principio se considera en estrecha interconexión con los otros principios y tomas de postura de la concepción constructivista (cf., por ejemplo, Solé, 1990). Sin embargo, es necesario admitir, al mismo tiempo, que nuestro conocimiento de cómo los profesores consiguen —cuando lo consiguen— ajustar su ayuda al proceso de construcción de conocimiento de los alumnos es todavía, cuanto menos, extremadamente limitado.

Se plantea de este modo una prioridad a la investigación piscoeducativa que puede sintetizarse en la pregunta ¿cómo enseñar lo que ha de construirse? La inclusión de esta pregunta en el título de esta exposición responde al propósito de subrayar que, desde mi punto de vista, es urgente y necesario concentrar mayores esfuerzos en aportar elementos de respuesta al respecto. Mientras no dispongamos de ellos, la utilidad del constructivismo como marco psicológico global de referencia para el análisis y la planificación de los procesos educativos continuará siendo necesariamente limitada. Pero es que, además, esta pregunta señala una de las limitaciones explicativas más importantes del constructivismo en el campo de la educación. Mientras no podamos responderla, seguirá habiendo algo de paradójico, contradictorio o misterioso, según se mire, en el hecho de afirmar simultáneamente que, por una parte, los seres humanos sólo aprendemos aquello que somos capaces de construir por nosotros mismos merced a la actividad mental constructiva que

caracteriza nuestro funcionamiento psicológico y, por otra, que gran parte de los aprendizajes que realizamos son tributarios de la influencia que sobre nosotros ejercen otras personas.

En definitiva, podríamos decir que el problema de fondo con el que nos enfrentamos no es tanto, o no es sólo, comprender mejor cómo los alumnos construyen el conocimiento, sino comprender mejor cómo los profesores pueden influir sobre este proceso de construcción, facilitarlo y encauzarlo hacia el aprendizaje de unos contenidos determinados. Por supuesto, ambos aspectos están íntimamente relacionados, y difícilmente podremos avanzar en nuestra comprensión de cómo es posible influir sobre el proceso de construcción del conocimiento de los alumnos sin un avance simultáneo de nuestra comprensión de la naturaleza y dinámica interna de este proceso de construcción. No obstante, es forzoso reconocer que, hasta la fecha, los esfuerzos de la investigación psicoeducativa se han centrado mayoritariamente en el estudio de esta dinámica interna, dando lugar, por cierto, a progresos considerables en nuestra comprensión de ellos. Lo único que estoy sugiriendo es que quizás ha llegado el momento de poner igual empeño en comprender mejor cómo esta dinámica interna puede verse afectada por los intentos más o menos conscientes, sistemáticos y planificados de los profesores —o de los agentes educativos en general— de incidir sobre ella y de encauzarla en una determinada dirección.

De hecho, aunque todavía minoritarios en términos relativos, en el transcurso de la última década ha aumentado significativamente el número de trabajos teóricos y de investigación que responden más o menos directamente a esta problemática, sobre todo en el marco de la educación familiar y, en menor medida, en el marco de la educación escolar (cf., por ejemplo, Wood, 1980; Rogoff, 1984; Kaye, 1986; Wertsch, 1988; Edwards y Mercer, 1988; Cazden, 1991; etc.). Si bien no puedo detenerme en la descripción y valoración de las tendencias que empiezan a apuntarse en ellos, sí quiero, en cambio, mencionar, a título de ejemplo, algunas ideas directrices que sería conveniente tener en cuenta en las investigaciones cuyo objetivo fundamental sea comprender mejor cómo los profesores consiguen influir sobre el proceso de construcción del conocimiento de sus alumnos. Son ideas que tienen su origen en el intento mismo de elaborar un marco global de referencia para la educación escolar de carácter constructivista y, en este sentido, su mención servirá para completar la argumentación que estoy desarrollando.

En primer lugar, hay que cambiar el énfasis en el diseño y selección de las situaciones de observación en el proceso de recogida de datos y en los procedimientos de análisis respecto a lo que es todavía el proceder habitual en las investigaciones psicoeducativas inspiradas en los principios constructivistas. Nótese que el objetivo prioritario ya no es captar la dinámica del proceso de

construcción del conocimiento de los alumnos, sino más bien captar cómo esta dinámica está más o menos condicionada por el hecho de producirse en el marco de unas tareas, de unas actividades escolares, en cuya configuración las intervenciones del profesor son decisivas. Se requieren, pues, situaciones de observación en las que sea posible captar tanto la actividad que llevan a cabo los alumnos como la que lleva a cabo el profesor en el desarrollo de las actividades escolares; necesitamos datos que nos informen sobre cómo se articula la actividad de unos y otro durante la realización de estas tareas; y los análisis deben prestar una especial atención a estar formas de organización de la actividad conjunta, que son al mismo tiempo el soporte de la actividad mental constructiva de los alumnos y la plataforma que puede utilizar el profesor para incidir sobre ella.

Una segunda idea directriz se vincula directamente con la necesidad de atender a la dimensión temporal en el estudio de las formas de organización de la actividad conjunta. No basta con identificar, categorizar y analizar los comportamientos que despliegan el profesor y los alumnos durante la realización de una tarea; es necesario además tener en cuenta el momento en que se producen. Actuaciones o comportamientos aparentemente idénticos pueden tener significaciones completamente distintas según se produzcan, por ejemplo, en el momento en que se está definiendo la tarea que hay que realizar, en el transcurso de su realización o en la valoración de los resultados obtenidos una vez finalizada.

Para no alargar más la exposición, señalaré aún una tercera idea directriz cuyos vínculos con la caracterización que hemos hecho de los procesos de construcción del conocimiento en la escuela son fáciles de establecer. me refiero a la importancia del contenido y/o de las tareas como una de las variables que deben considerarse e integrar seriamente en el diseño de las investigaciones que persiguen una mejor comprensión de cómo los profesores consiguen influir, o no consiguen influir, sobre la actividad mental constructiva de sus alumnos. La manera como el profesor y los alumnos organizan su actividad conjunta no es independiente de la naturaleza del contenido sobre el que están trabajando o de las exigencias de la tarea que están llevando a cabo. Parece, en consecuencia, extremadamente difícil, si no imposible, profundizar en el estudio de las formas de organización de la actividad conjunta y, a través de ellas, en la comprensión de cómo se ejerce la influencia educativa, sin una consideración atenta del contenido y/o de la tarea que se está realizando, de su naturaleza, de su estructura y de sus características.

Comentario final

Quisiera, para terminar, añadir un último comentario al tema de las relaciones entre psicología y educación con el que iniciaba este texto. Creo que no es exagerado afirmar que estas relaciones han sido siempre intensas, pero también complejas y tortuosas. Y lo han sido porque —probablemente entre otras muchas razones— los profesionales de la educación, incluidos los psicólogos implicados en tareas de planificación e intervención educativa, necesitan algo que la psicología todavía no ha podido ofrecerles: una explicación global de los procesos educativos en general, y de los procesos escolares de enseñanza y aprendizaje en particular, suficientemente articulada, precisa y con sólidos apoyos empíricos, que goce de amplio consenso y aceptación más allá de la diversidad de las tradiciones, enfoques y escuelas de pensamiento.

No hay razones para pensar que esta demanda pueda ser satisfecha en un futuro inmediato ni que vayamos a asistir en los próximos años a un cambio radical en la naturaleza de estas relaciones.

Sin embargo, no por ello dejará de sentirse la misma necesidad ni dejarán los profesionales de la educación —incluidos, insisto, los psicólogos que trabajan en el campo educativo— de construirse, cada uno con los recursos a su alcance y de forma más o menos intuitiva según los casos, su propio marco de referencia al respecto. Ante esta situación, la convergencia en torno a los principios constructivistas del aprendizaje y de la enseñanza abre al menos la posibilidad de sentar las bases sobre las cuales intentar la elaboración progresiva de este marco psicológico global de referencia para la educación escolar de una manera menos intuitiva y más rigurosa. Pero también, y muy especialmente, de una manera más respetuosa con la complejidad y especificidad de los fenómenos educativos que la que ha sido habitual en otros intentos de similares características realizados hasta el momento.

Notas

1. Este artículo corresponde a una ponencia presentada en el Congreso Internacional de Psicología y Educación. «Intervención Educativa». Madrid, Noviembre 1991.
2. Una exposición detallada del modelo puede encontrarse en Coll (1987); ver también los dos números monográficos de *Cuadernos de Pedagogía* dedicados al planteamiento curricular de la reforma (AA. VV., 1986; 1989) y los capítulos introductorios de los volúmenes de presentación del diseño curricular base de la educación infantil, la educación primaria i la educación secundaria obligatoria (MEC 1989).

3. En los que concierne a la caracterización de los procesos psicológicos implicados en la actividad mental constructiva de los alumnos, el aspecto más destacable es, quizá, la importancia concedida, junto a los conocimientos y capacidades previas, a los componentes afectivos, motivacionales y relacionales. La construcción de significados ante un nuevo contenido o situación de aprendizaje es inseparable del «sentido» que se le atribuye a dicho contenido o situación (Coll, 1988), razón por la cual es necesario tener en cuenta no sólo las capacidades y los conocimientos previos con los que los alumnos abordan el aprendizaje, sino también sus actitudes, expectativas, motivaciones e intereses al respecto.
4. En síntesis, la solución adoptada consiste en distinguir tres niveles sucesivos en el proceso de elaboración del currículum escolar denominados, respectivamente, diseño curricular base, proyectos curriculares de centro y programaciones de aula. El primero tiene un carácter prescriptivo y fija, con un amplio margen de maniobra que exige posteriores adaptaciones y concreciones, las experiencias de aprendizaje que se han de garantizar a todos loas alumnos, siendo su elaboración y control competencia y responsabilidad del la Administración Educativa; los otros dos son competencia exclusiva de los equipos docentes y de los profesores, que complementan y concretan las directrices contenidas en el diseño curricular base atendiendo a las características de los alumnos, a los recursos de los centros y a sus propias opciones pedagógicas.
5. Ver, por ejemplo, Cronbach y Snow (1977) y Corno y Snow (1986).

Referencias bibliográficas

AA.VV. (1986): «Hacia un nuevo modelo curricular». *Cuadernos de Pedagogía*, n. 139. Número monográfico. .

AA.VV. (1989): «Reforma y Currículum». *Cuadernos de Pedagogía*, n. 168. Número monográfico. .

AEBLI, H. (1988): *Doce formas básicas de enseñar*. Madrid. Narcea. (Publicación original en alemán en 1985.)

CAZDEN, C.B. (1991): *El discurso en el aula. El lenguaje de la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona. Paidós/MEC. (Publicación original en inglés en 1988).

COLL, C. (1987): *Psicología y currículum. Una aproximación psicopedagógica a la elaboración del currículum escolar*. Barcelona. Laia. (Reeditado por Ediciones Paidós, 1991).

COLL, C. (1988): «Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo». *Infancia y Aprendizaje*, n. 41, pp. 131-142. (Reproducido en C. Coll (1990): *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*. Barcelona. Paidós.)

COLL, C. (1989): *Conocimiento psicológico y práctica educativa. Introducción a las relaciones entre psicología y educación*. Barcelona. Barcanova.
COLL, C. (1990): «Un marco de referencia psicológico para la educación escolar: la concepción constructivista del aprendizaje y de la enseñanza», en C. Coll; J. Palacios; A. Marchesi (comps.): *Desarrollo psicológico y educación. II. Psicología de la Educación*. Madrid. Alianza.
CORNO, L.; SNOW, R.E. (1986): «Adapting teaching to individual differences among learners», en M.C. Wittrock (ed.): *Handbook of research on teaching*. New York. MacMillan.
CRONBACH, L.J.; SNOW, R.E. (1977): *Aptitudes and instructional methods: a handbook for research on interactions*. New York. Irvington.
DRIVER, R.; GUESNE, E.; TINBERCHIEN, A. (1989): *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia*. Madrid. Morata/MEC. (Publicación original en inglés en 1985.)
EDWARDS, D. (1987): «Educational knowledge and collective memory». *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, n. 9, pp. 38-48.
GLASER, R. (1991): «The maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice». *Learning and Instruction*, n. 1, pp. 129-145.
KAYE, K. (1986): *La vida mental y social del bebé. Cómo los padres crean personas.* Barcelona. Paidós. (Publicación original en inglés en 1982.)
MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA (1989): *Diseño Curricular Base. Educación Infantil. Educación Primaria. Educación Secundaria Obligatoria*. Madrid. MEC.
NEWMAN, D; GRIFFIN, P.; COLE, M. (1989): *The construction zone: working for cognitive change in school*. Cambridge. Cambridge University Press.
PALACIOS, J; COLL, C.; MARCHESI, A. (1990): «Desarrollo psicológico y procesos educativos», en J. Palacios; A. Marchesi; C. Coll (comps.): *Desarrollo psicológico y educación. I. Psicología Evolutiva.* Madrid. Alianza.
POSNER, G.J.; STRIKE, K.A. ; HEWSON, P.W.; GERTZOG, W.A. (1988): «Acomodación de un concepto científico: hacia una teoría del cambio conceptual», en R. Porlán; J.E. García; P. Cañal (comps.): *Constructivismo y enseñanza de las ciencias.* Sevilla. Díada Editoras. (Publicación original en inglés en 1982).
POZO, J.I. (1987): *Aprendizaje de la ciencia y pensamiento causal*. Madrid. Aprendizaje / Visor.
RESNICK, L.B. (1989): «Introduction», en L.B. Resnick (ed.): *Knowing, learning and instruction.* Hillsdale, New Jersey. L. Erlbaum.
ROGOFF, B. (1990): *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context.* Oxford. Oxford University Press.

SOLÉ, I. (1990): «Bases psicopedagógicas de la práctica educativa», en T. Mauri; I. Solé; L. del Carmen; A. Zabala: *El currículum en el centro educativo.* Barcelona. ICE/Horsori.

SOLÉ, I. (1991): «¿Se puede enseñar lo que se ha de construir?». *Cuadernos de Pedagogía,* n. 1988, pp. 33-35.

THARP, R.G.; GALLIMORE, R. (1988): *Rousing minds to life. Teaching, learning, and schooling in social context.* Cambridge. Cambridge University Press.

WERTSCH, J.V. (1988): *Vygotsky y la formación social de la mente.* Barcelona. Paidós. (Publicación original en inglés en 1985.)

WOOD, D.J. (1980): «Teaching the young children: some relationships between social interaction, language and thought», en D.R. Olson (ed.): *The social foundations of language and thought.* New York. Norton.

2

La crisis de la educación científica ¿volver a lo básico o volver al constructivismo?

Juan Ignacio Pozo
Facultad de Psicología.
Universidad Autónoma de Madrid

La crisis de la educación científica y la «vuelta a lo básico»

Ahora que resuenan cada vez con más fuerza y desde muy diversos ángulos las voces que reclaman de modo insistente una «vuelta a lo básico», un retorno a los contenidos y las metas del currículum tradicional, puede ser un buen momento para reivindicar el constructivismo como una concepción diferente de la educación y reflexionar sobre sus implicaciones para el currículum de ciencias, pero también para criticar algunos de sus supuestos y desmontar algunos de los tópicos más usuales a los que ha dado lugar no sólo entre sus oponentes sino sobre todo entre quienes que esta concepción de educación lejos de ser el problema o la causa de la crisis de la educación puede ser más bien una de las pocas alternativas viables para superar esa crisis.

Desde ámbitos académicos, profesionales y también políticos se reclama esa vuelta a lo básico como una especie de reflejo condicionado ante la confusa

Artículo publicado en *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 14, pp. 91-104, octubre 1997.

amenaza compuesta de varias tendencias preocupantes: una supuesta bajada de los niveles de aprendizaje de los alumnos, un deterioro del clima en las aulas y en los centros, especialmente en la educación secundaria obligatoria, una apreciable desorientación entre el profesorado ante la multiplicación de las demandas educativas a las que tiene que hacer frente (nuevas materias, nuevos métodos, alumnos diversos, etc.) y, en general, un desfase creciente entre las demandas formativas de los alumnos, especialmente a partir de la adolescencia, y la oferta educativa que reciben. En el ámbito de la educación científica, o si se prefiere de la enseñanza de las ciencias, esta crisis se traduce en que los alumnos parecen aprender mucha menos ciencia de la que se les enseña, al tiempo que cada vez están menos motivados o interesados en el aprendizaje de la ciencia, mientras que los profesores se sienten amenazados por nuevas exigencias (trabajar el área de ciencias de la naturaleza en lugar de disciplinas separadas como hasta ahora, atender a alumnos cada vez más diversos, ocuparse no sólo de los «contenidos» de siempre sino también de la enseñanza de procedimientos y actitudes escasamente definidos, etc.).

Es comprensible que en esta situación de desconcierto se pretenda recurrir a fórmulas conocidas, a formatos educativos largamente practicados, y que sin duda durante décadas han cumplido de forma más o menos adecuada su función social. Sin embargo, la nostalgia del pasado no debe impedirnos percibir los enormes cambios culturales que están teniendo lugar y que hacen inviable un retorno —o el mantenimiento— de esos formatos educativos tradicionales. Uno de los problemas de defender «la vuelta a lo básico» es, en mi opinión, que aún no hemos ido a ninguna parte de la que tengamos que volver. Las dificultades que los profesores de ciencias viven cotidianamente en las aulas no suelen ser consecuencia de la aplicación de nuevos planteamientos curriculares con una orientación *constructivista*, sino que en la mayor parte de los casos se producen en el intento de mantener un tipo de educación científica, que en sus contenidos, sus actividades de aprendizaje, en sus criterios de evaluación y sobre todo en sus metas, se halla bastante próxima a esa tradición a la que supuestamente se quiere volver. Lo cierto es que la renovación del currículum de ciencias está menos difundida de lo que pueda parecer, que la mayor parte de los alumnos siguen estudiando ciencias a la vieja usanza, y que el llamado *enfoque constructivista*, más allá de acostumbrarnos a todos a una jerga muchas veces antipática, apenas sí ha calado en la mentalidad del profesorado, o si se prefiere en sus teorías implícitas sobre los procesos de aprendizaje y enseñanza. (Pozo, 1996a), de forma que se ha quedado reducido a dos o tres tópicos (los preconceptos, los procedimientos, etc.) sin modificar realmente el currículum de ciencias, que sigue teniendo una estructura disciplinar, incluyendo en esencia los mismos contenidos de siempre y siendo evaluado con los mismos criterios.

Pero si el currículum de ciencias no ha cambiado demasiado, la sociedad a la que va dirigida esa enseñanza de la ciencia y las demandas formativas de los alumnos sí que han cambiado. El desajuste entre la ciencia que se enseña (en sus formatos, contenidos, metas, etc.) y los propios alumnos es cada vez mayor, reflejando una auténtica crisis en la *cultura educativa* que requiere adoptar no sólo nuevos métodos, sino sobre todo nuevas metas, una nueva cultura educativa que de forma vaga e imprecisa podemos vincular al llamado *constructivismo*. No voy a detenerme aquí a analizar las diversas formas de concebir la construcción del conocimiento, lo que tienen en común y lo que les diferencia, ya que hay fuentes recientes en las que se realiza este análisis de forma detallada[1]. Únicamente, tras esbozar su necesidad epistemológica, psicológica y sobre todo educativa, intentaré reflexionar sobre algunos de los problemas, reales o virtuales, a que suele dar lugar la conversión de esta nueva cultura educativa constructivista en un currículum real en el área de ciencias.

La construcción del conocimiento científico

La idea básica de ese enfoque constructivista es de aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de repetición y acumulación de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe *reconstruir* a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos. Esta idea no es desde luego nueva, ya que de hecho tiene detrás también una larga historia cultural y filosófica (Pozo, 1996a), pero debido a los cambios habidos en la forma de producir, organizar y distribuir los conocimientos, entre ellos los científicos, en nuestra sociedad, si resulta bastante novedosa la necesidad de extender esta forma de aprender y enseñar a casi todos los ámbitos formativos, y desde luego a la enseñanza de las ciencias. Las razones de este impulso constructivista pueden encontrarse en diversos planos o niveles de análisis que vienen a empujar en una misma dirección, aunque con apreciables diferencias.

Una primera justificación la encontraríamos en el plano *epistemológico*, estudiando cómo se genera o elabora el conocimiento científico. Superada la «glaciación positivista» parece asumirse hoy que la ciencia no es un discurso sobre «lo real» sino más bien un proceso socialmente definido de elaboración de modelos para interpretar la realidad. Las teorías científicas no son saberes absolutos o positivos, sino aproximaciones relativas, construcciones sociales que lejos de «descubrir» la estructura del mundo, o de la naturaleza, la construyen o la modelan. Vladimir Nabokov ironizaba sobre la fe realista según la cual si

> ***[…] la alizarina ha existido en el carbón sin que lo supiéramos, las cosas deben existir independientemente de nuestros conocimientos.***

La idea de que los átomos, las células, o la energía, están ahí, fuera de nosotros, *existen realmente*, y están esperando ser descubiertas, es frontalmente opuesta a los supuestos epistemológicos del constructivismo, pero sin embargo, es implícita o explícitamente asumida por muchos profesores (Porlán y Martín, 1997; Pozo, 1996a) y desde luego por casi todos los alumnos, lo que les lleva a confundir los modelos con la realidad que simulan, atribuyendo propiedades macroscópicas a las partículas (Gómez Crespo, 1996), convirtiendo la energía en una sustancia (Gómez Crespo y otros, 1995), la fuerza en un movimiento perceptible, etc.

Ni siquiera el viejo «cliché» de la ciencia empírica, dedicada a descubrir las leyes que gobiernan la naturaleza mediante la realización de experimentos es ya cierta. Buena parte de la ciencia puntera, de frontera, se basa cada vez más en el paradigma de la *simulación* más que en el experimento en sí, lo cual supone una importante revolución en la forma de hacer ciencia y de concebirla (Wagensberg, 1993). La astrofísica, pero también las ciencias cognitivas, no «descubren» cómo son las cosas indagando en lo real, sino que *construyen* modelos y a partir de ellos simulan ciertos fenómenos comprobando su grado de ajuste a lo que conocemos de la realidad. Aprender ciencia debe ser por tanto una tarea de comparar y diferenciar modelos, no de adquirir saberes absolutos y verdaderos. El llamado *cambio conceptual*, necesario para que el alumno progrese desde sus conocimientos intuitivos hacia los conocimientos científicos, requiere pensar en los diversos modelos y teorías desde los que se puede interpretar la realidad y no sólo con ellos (Pozo, 1996b, en prensa). Además, la ciencia es un *proceso*, no sólo un producto acumulado en forma de teorías o modelos, y es necesario trasladar a los alumnos ese carácter dinámico y perecedero de los saberes científicos (Duchsl, 1993).

El aprendizaje como proceso constructivo

Junto a estos supuestos epistemológicos hay también razones de orden psicológico para adoptar un enfoque constructivista en la enseñanza de ciencias. Superada aquí también la glaciación conductista, paralela a la anterior, no puede concebirse ya el aprendizaje como una actividad sólo reproductiva o acumulativa. Nuestro sistema cognitivo tiene unas características muy específicas que condicionan nuestra forma de aprender (Pozo, 1996). Así, a diferencia por ejemplo de la computadora en que estoy escribiendo, tenemos una capacidad muy limitada de trabajo simultáneo, o *memoria de trabajo*, ya que podemos atender o activar muy poca información a la vez. Pero además nuestra memoria permanente, la recuperación de lo que aprendemos, tiene un carácter *dinámico y constructivo*: a diferencia de una computadora somos muy limitados en la recuperación de información lite-

ral, pero muy dotados para la interpretación de esa misma información. Si el lector intenta recordar literalmente la frase que acaba de leer probablemente le resulte imposible, pero no creo que tenga problemas para recordar su significado, interpretando lo que acaba de leer en sus propias palabras, que seguramente no serán exactamente iguales a las de otro lector, y desde luego, no serán una *copia* del texto que acaba de leer. Paradójicamente el aprendizaje escolar tiende a reclamar de los alumnos aquello para lo que están menos dotados: repetir o reproducir las cosas con exactitud. Aprender no es hacer *fotocopias* mentales del mundo ni enseñar es enviar un fax a la mente del alumno para que ésta emita una copia, que el día del examen el profesor compara con el original en su día enviado por él. Ésta es quizás la tesis central del constructivismo psicológico, lo que todo modelo o posición basado en este enfoque tiene en común: el conocimiento no es nunca una copia de la realidad que representa (Delval, 1997), pero existen muy diversas formas de interpretar los procesos psicológicos implicados en esa construcción, por lo que lejos de ser un modelo único, existen diferentes alternativas teóricas que comparten esos supuestos comunes, con implicaciones bien diferenciadas para el currículum de ciencias (Pozo, 1996c; Pozo y Gómez Crespo, en prensa).

El constructivismo como nueva cultura educativa

Pero hay todavía otras razones aún más importantes para reclamar este cambio *cultural* en la forma de aprender y enseñar. Un sistema educativo, a través del establecimiento de los contenidos de las diferentes materias que estructuran el currículum, tiene como función formativa esencial hacer que los futuros ciudadanos interioricen, asimilen la cultura en la que viven, en un sentido amplio, compartiendo las producciones artísticas, científicas, técnicas, etc., propias de esa cultura, y comprendiendo su sentido histórico, pero también desarrollando las capacidades necesarias para acceder a esos productos culturales, disfrutar de ellos y, en lo posible, renovarlos. Pero esta formación cultural se produce en el marco de una *cultura del aprendizaje*, que evoluciona con la propia sociedad. Las formas de aprender y enseñar son una parte más de la cultura que todos debemos aprender y cambian con la propia evolución de la educación. La primera forma reglada del aprendizaje, la primera escuela históricamente conocida, las «casas de tablillas» aparecidas en Sumer hace unos 5000 años, estaba vinculada a la enseñanza del primer sistema de lectoescritura conocido y dio lugar a la primera metáfora cultural del aprendizaje, que aún perdura entre nosotros (aprender es escribir en una «tábula rasa», las tablillas de cera virgen en las que escribían los sumerios). Desde entonces, cada revo-

lución cultural en las tecnologías de la información y, como consecuencia de ello, en la organización y distribución social del saber, ha conllevado una revolución paralela en la cultura del aprendizaje (Pozo, 1996a), la más reciente de las cuales aún no ha terminado: las nuevas tecnologías de la información, unidas a otros cambios sociales y culturales, están dando lugar a una nueva cultura del aprendizaje que transciende el marco de la cultura impresa y que debe de condicionar los fines sociales de la educación y, en especial, las metas de la educación secundaria.

De una manera resumida podríamos caracterizar esta nueva cultura del aprendizaje que se avecina por tres rasgos esenciales: estamos ante la sociedad de la información, del conocimiento múltiple y del aprendizaje continuo (Pozo, 1996a). En la *sociedad de la información* la escuela ya no es la fuente primera, y a veces ni siquiera la principal, de conocimiento para los alumnos en muchos dominios. Son muy pocas ya las «primicias» informativas que se reservan para la escuela. Los alumnos, como todos nosotros, son bombardeados por distintas fuentes, que llegan incluso a producir una saturación informativa; ni siquiera deben buscar la información, es ésta la que, en formatos casi siempre más ágiles y atractivos que los escolares, les busca a ellos. Como consecuencia, los alumnos cuando van a estudiar la composición de la materia, los movimientos de los planetas o la circulación de la sangre en el cuerpo humano suelen tener ya conocimientos procedentes del cine, la televisión o la información procedente de los medios de comunicación. Pero se trata de información deslavazada, fragmentaria y a veces incluso deformada. Lo que necesitan los alumnos de la educación científica no es tanto más información, que pueden sin duda necesitarla, como sobre todo la capacidad de organizarla e interpretarla, de darle sentido. Y sobre todo lo que van a necesitar como futuros ciudadanos son capacidades para buscar, seleccionar e interpretar la información. La escuela ya no puede proporcionar toda la información relevante, porque esta es mucho más móvil y flexible que la propia escuela, lo que sí puede es formar a los alumnos para poder acceder y dar sentido a la información, proporcionándoles capacidades de aprendizaje que les permitan una asimilación crítica de la información.

Como consecuencia en parte de esa multiplicación informativa, pero también de cambios culturales más profundos, vivimos también una *sociedad de conocimiento múltiple y descentrado*. Siguiendo las reflexiones de Ceruti (1991), la evolución del conocimiento científico sigue un proceso de «descentración» progresiva de nuestros saberes. La descentración comienza con Copérnico, que nos hace perder el centro del Universo, sigue con Darwin que nos hace perder el centro de nuestro planeta, al convertirnos en una especie o rama más o menos azarosa del árbol genealógico de la materia orgánica, y se completa con Einstein y la física contemporánea que nos hacen perder nuestras coordenadas espacio-temporales más queridas,

situándonos en el vértice del caos y la antimateria, los agujeros negros, y todos esos misterios que cada día nos empequeñecen más. Apenas quedan ya saberes o puntos de vista absolutos que deban asumirse como futuros ciudadanos, más bien hay que aprender a convivir con la diversidad de perspectivas, con la relatividad de las teorías, con la existencia de interpretaciones múltiples de toda información, y aprender a construir el propio juicio o punto de vista a partir de ellas. No es ya sólo la ciencia, como hemos señalado, la que ha perdido su fe realista, tampoco la literatura, o el arte de finales del siglo XX asumen una posición realista, según la cual el conocimiento o la representación artística reflejan la realidad, sino que más bien la reinterpretan. La ciencia del siglo XX se caracteriza por la pérdida de la certidumbre, incluso en las antes llamadas ciencias exactas, cada vez más teñidas también de incertidumbre. Así las cosas, no se trata ya de que la educación proporcione a los alumnos conocimientos como si fueran verdades acabadas, sino de que les ayude a construir su propio punto de vista, su verdad particular a partir de tantas verdades parciales.

Además, buena parte de los conocimientos que puedan proporcionarse a los alumnos hoy no sólo son relativos, sino que tienen fecha de caducidad. Al ritmo de cambio tecnológico y científico en que vivimos, nadie puede prever qué tendrán que saber los ciudadanos dentro de diez o quince años para poder afrontar las demandas sociales que se les planteen. Lo que sí podemos asegurar es que van a seguir teniendo que aprender después de la educación secundaria, ya que vivimos también en la *sociedad del aprendizaje continuo*.

La educación obligatoria y postobligatoria cada vez se prolongan más, pero además, por la movilidad profesional y la aparición de nuevos e imprevisibles perfiles laborales, cada vez es más necesaria la formación profesional permanente. El sistema educativo no puede formar específicamente para cada una de esas necesidades, lo que sí puede hacer es formar a los futuros ciudadanos para que sean aprendices más flexibles, eficaces y autónomos, dotándoles de *capacidades* de aprendizaje y no sólo de conocimientos o saberes específicos que suelen ser menos duraderos. Así, «aprender a aprender» constituye una de las demandas esenciales que debe satisfacer el sistema educativo, como señalan diversos estudios sobre las necesidades educativas en el próximo siglo[2]. El currículum de ciencias es una de las vías a través de las cuales los alumnos deben aprender a aprender, adquirir estrategias y capacidades que les permitan transformar, reelaborar y en suma reconstruir los conocimientos que reciben (Pérez Cabaní, 1997; Pozo, Postigo y Gómez Crespo, 1995). Lejos de pretender que una vuelta a los «viejos contenidos» —de los que como señalaba antes, en realidad nunca nos hemos ido— pueda resolver la crisis de la educación científica, es necesario renovar no sólo esos contenidos sino también las metas a los que van dirigidas, concibiéndolos no tanto como un fin en sí mismos —saberes absolutos o positi-

vos, a la vieja usanza— sino como medios necesarios para que los alumnos accedan a ciertas capacidades y formas de pensamientos que no serían posibles sin la enseñanza de la ciencia (Pozo y Gómez Crespo, en prensa). Convertir esta concepción constructivista en un currículum de ciencias real conlleva un cambio bastante profundo en los contenidos, las actividades del aprendizaje y los sistemas de evaluación que sin duda resulta confuso y suscita muchas críticas —las más de ellas *a priori* — entre los profesores de ciencias, por lo que además de proponer este enfoque desde el punto de vista teórico se va haciendo cada vez más necesario defenderlo de algunos de los argumentos más habituales en su contra y sobre todo, aunque esto pueda parecer paradójico con lo anterior, llenarlo de contenidos.

Argumentos contra el constructivismo: ¿supone una reducción de contenidos?

Una de las consecuencias de adoptar un enfoque de este tipo en el desarrollo del currículum es sin duda la necesidad de reducir la cantidad y complejidad de los contenidos del currículum de ciencias, lo que suele provocar un rechazo más o menos justificado por parte del profesorado ante el temor a que desaparezcan los contenidos básicos de la ciencia —los que podríamos llamar los contenidos tradicionales, —esos a los que supuestamente hay que volver— o que como mínimo pasen a un segundo plano en beneficio del desarrollo de ciertas capacidades de carácter más bien psicopedagógico no muy bien definidas y para cuya enseñanza los profesores de ciencias no se sienten legítimamente preparados. Es el argumento de la *reducción de contenidos*. Como he señalado antes, es cierto que los contenidos específicos de las materias, lejos de ser un fin en sí mismos, algo que se justifica por sí mismo, deben de concebirse más bien como un medio, un vehículo para el desarrollo de capacidades más generales en los alumnos, que les permitan dar sentido a esos contenidos. Saber leer y comprender un texto científico, interpretar o dibujar una gráfica, diferenciar dos interpretaciones distintas de un mismo hecho, criticar diferentes soluciones a un problema sanitario o medioambiental, son *capacidades* generales cada vez más necesarias, que aunque tienen un *contenido* concreto (el texto científico sobre la conservación de la energía, la gráfica sobre la evolución de la capa de ozono en diferentes épocas del año, las distintas hipótesis sobre el cambio climático, etc.), requieren de los alumnos algo más que dominar esos contenidos. En general, cuanto más duraderos y transferibles sean los resultados de un aprendizaje, más eficaz ha sido su enseñanza (Pozo, 1996a). Y las capacidades son más duraderas y transferibles que los contenidos concretos a través de los

que se adquieren. Quien ha adquirido alguna de las capacidades que acabo de describir difícilmente la olvida; en cambio puede olvidar con mucha facilidad, todos lo hacemos, los datos e incluso las interpretaciones en que se apoyaban. Por tanto, como meta educativa es mejor buscar el desarrollo de capacidades generales que el entrenamiento en contenidos concretos. Pero ello no supone en absoluto el abandono de esos contenidos, ni convertirlos en meros pretextos, sino más bien su subordinación —en la secuenciación, el trabajo en el aula y la evaluación— al logro de esas metas más generales. Como he señalado antes, los contenidos son un medio para lograr el desarrollo de esas capacidades, más que un fin en sí mismos.

Durante mucho tiempo, en la investigación psicológica pero también en el currículum, se creyó que el desarrollo de ciertas capacidades generales de pensamiento, el aprendizaje de ciertas leyes lógicas abstractas por parte de los alumnos, servía para que luego fueran capaces de aplicarlas *desde arriba* a cuantas tareas específicas lo requerían. En cambio, hoy en día se defiende la necesidad de enseñar esas capacidades desde los contenidos específicos de cada una de las materias, ya sea en el ámbito de las estrategias de aprendizaje (Monereo y otros, 1994; Pérez Cabaní, en prensa) o de la solución de problemas (Pérez Echeverría y Pozo, 1994). Así, aunque la meta final sea desarrollar capacidades en los alumnos, el desarrollo de esas capacidades sólo puede lograrse a través o por medio de los contenidos específicos de cada una de las materias. No se trata de renunciar a enseñar esos contenidos, sino de comprender que su selección, organización y el nivel de exigencia con el que se planteen deben estar subordinados a otras metas más generales. La entropía, el cambio climático, la representación gráfica de funciones matemáticas o la comprobación de hipótesis se dominarán y comprenderán más fácilmente en la medida en que su enseñanza esté dirigida al desarrollo de las capacidades que hacen posible su uso, en la medida en que se trabajen esos contenidos específicos *para* desarrollar capacidades y no como un fin en sí mismos. No se trata de eliminar contenidos, sino de relativizarlos, de seleccionarlos, secuenciarlos y evaluarlos con criterios formativos (es decir, vinculados al desarrollo de capacidades) y no sólo selectivos.

El fantasma de la bajada de niveles

Ello nos lleva a otra de las críticas más frecuentes a los intentos de renovación del currículum de ciencias, uno de los fantasmas desde los que se reclama con más intensidad esa vuelta a lo básico, la supuesta *bajada de niveles* que implican esos nuevos currículos y, con ellos, la reforma educativa[3]. Y digo fantasma porque, siendo uno de los argumentos más esgrimidos, no existen, que yo sepa, datos que

prueben ese hecho, sino impresiones, creencias o experiencias personales que pueden sin embargo ser objeto de muy diferentes interpretaciones.

Para empezar ¿qué es lo que baja supuestamente? ¿de qué niveles hablamos? A este respecto, Duchsl y Hamilton (1992) nos recuerdan que es importante mantener presente la distinción entre (a) el currículum que se propone; (b) el currículum que se aplica y (c) el currículum que se aprende. ¿Cúal de esos niveles es el que baja realmente?

El currículum que se propone podría corresponderse en un nivel más general con el currículum oficial para el área de ciencias de la naturaleza y, en un nivel más concreto, con la forma en que ese diseño se refleja o traduce en el proyecto curricular de centro. El currículum que se propone supone necesariamente una definición de intenciones y metas educativas y, en la medida en que algunos de sus supuestos ideales sean difíciles de llevar a la práctica del aula, corre siempre un cierto riesgo de quedarse sólo en eso, en una definición de intenciones. No será mejor un currículum por proponer más cosas, por incluir contenidos más elaborados y actualizados desde el punto de vista de científico, si la puesta en práctica de esos contenidos es poco viable[4]. De hecho, de lo que se propone a lo que *realmente se enseña*, al currículum que se aplica, suele haber una distancia apreciable. Muchos contenidos que están sobre el papel, en la práctica apenas aparecen o se presentan de forma tan acelerada que los alumnos apenas llegan a atisbarlos. Un currículum que propone más contenidos de los que se pueden enseñar, por mucha que sea su relevancia científica, conducirá inevitablemente al fracaso y la frustración de quien lo aplica. De hecho, cuanto mayor es la distancia entre lo que propone un currículum y lo que realmente se enseña es seguro que se aprenda. El currículum que *se aprende* estaría construido por lo que los alumnos llegan realmente a aprender como consecuencia de la educación recibida, por los cambios producidos en sus saberes conceptuales, sus procedimientos y sus actitudes. Como desgraciadamente sabemos todos los profesores, y aún más todos los alumnos, muchas de las cosas que se enseñan apenas llegan a asimilarse, o a aprenderse del todo.

Los datos de la investigación didáctica son a este respecto abrumadores. Nuevamente, con frecuencia hay una gran distancia entre lo que se enseña y lo que se aprende. ¿Cuántos alumnos, de los que aprobaron en junio, aprobarían de nuevo ese mismo examen si se les presentara, sin previo aviso, al volver de las vacaciones en septiembre? ¿De qué niveles se habla cuando se dice que bajan los niveles? ¿De lo que contienen los libros, de lo que realmente se enseña o de lo que se aprende? Sin duda, desde el punto de vista educativo es este último nivel el que realmente resulta relevante y el que debe condicionar a los otros, y si nos atenemos a la investigación en didáctica, es bastante dudoso que con constructivismo o sin él, con reforma o sin ella, el nivel de lo que realmente aprenden los alumnos sobre la ciencia pueda bajar *aún más*. Los bajos niveles de conocimiento científico que

todos detectamos no son consecuencia de la aplicación de un currículum constructivista, sino de lo que vagamente podríamos llamar *currículos tradicionales*, esos a los que por lo visto hay que volver.

En mi opinión, esta profunda preocupación sobre la bajada de niveles, tan extendida por otra parte, se debe a una creencia aún más profunda y arraigada entre los profesores de ciencias, según la cual la enseñanza científica tiene ante todo una función *selectiva* más que formativa. De hecho, la ESO aparece como una etapa de transición entre dos *culturas educativas* bien diferenciadas, dirigidas a metas distintas, ese bachillerato dirigido a la selección, y la educación primaria dirigida más a la *formación* que a la selección de los alumnos. Los contenidos en esta etapa se fijaban y se fijan pensando más en las necesidades formativas de todos los ciudadanos que en el establecimiento de niveles mínimos exigibles para el acceso a niveles educativos superiores. En cambio, en el bachillerato, la *selección* de los alumnos de acuerdo con esos niveles establecidos ha primado sobre las metas formativas. Ha habido una larga tradición educativa en España según la cual la educación secundaria ha sido ante todo un período de preparación o selección para el acceso a la Universidad (para superar el examen de «selectividad») más que una etapa con metas formativas que se justifiquen en sí mismas (Arroyo, 1997). Esta tradición es sin embargo difícilmente compatible con las propias metas de la educación secundaria obligatoria (ESO) y en un sentido más general con las nuevas necesidades formativas que en nuestra sociedad deben exigirse al sistema educativo. A medida que un sistema educativo se extiende, alcanza a más capas de la población y se prolonga más en el tiempo, su función selectiva decrece o al menos se retrasa. Hoy en día ni siquiera acceder a la universidad y obtener un título superior es realmente selectivo, si atendemos a la masificación que encontramos en nuestras aulas y al nivel de desempleo entre los universitarios. Se da la paradoja, además, de que mientras muchos profesores de ciencias suelen justificar los contenidos que enseñan porque los alumnos van a necesitarlos en niveles educativos superiores, para entrar en la universidad, una vez dentro de la universidad, los alumnos no parecen tener mucho interés en seguir estudios de ciencias, optando más bien por «nuevas» carreras que no forman parte del núcleo formativo del bachillerato y, en consecuencia, en las que aún no han sido formados específicamente (así, en los últimos años las carreras más demandadas son derecho, económicas, empresariales y psicología). La ciencia sirve para seleccionar a los alumnos, pero ni siquiera asegura una continuidad formativa, ya que esos alumnos prefieren de modo mayoritario aprender otras cosas, quizás como consecuencia de la ciencia que se les ha enseñado pero no han aprendido, por lo que parece conveniente dirigir la enseñanza de la ciencia a formar a los alumnos en capacidades y conocimientos más que a convertir las ciencias, junto a las matemáticas, en la *prueba del algodón* del sistema educativo.

¿Es posible atender a alumnos tan diferentes con metas tan diferentes?

En este sentido no es tan grave la supuesta bajada de los niveles de aprendizaje como el deterioro del valor formativo y el interés educativo de la enseñanza científica, tal como lo perciben no sólo los profesores sino por lo que se ve también los alumnos. Es dudoso que pueda aumentarse el atractivo y la relevancia de la educación científica volviendo, o simplemente manteniendo viejos formatos que se adecuan bastante poco a las nuevas demandas de formación. Además, estas nuevas demandas implican, y ésta suele ser una de las críticas más fundadas al desarrollo de un currículum constructivista, especialmente en el marco de la reforma educativa, *la necesidad de atender a alumnos excesivamente heterogéneos*. Dado el carácter comprehensivo o no diferenciador de la ESO esas diferencias en niveles de conocimiento, pero también en necesidades sociales de formación, en cultura educativa de los alumnos, que tampoco han sido generadas por el enfoque constructivista ni por la reforma, se viven ya dentro de las aulas, en lugar de segregarse a otros ámbitos. El problema es especialmente agudo en la ESO porque en esta etapa, por su carácter de transición, deben convivir las dos culturas educativas que antes mencioné y que tienen un fiel reflejo en las dos diferentes vías formativas de los profesores implicados en su enseñanza. La extensión de la educación obligatoria conlleva, como señalaba antes, una pérdida de la función selectiva de esta etapa, lo cual entra en contradicción con la cultura educativa de muchos profesores, especialmente aquellos que hasta ahora impartían bachillerato, cuyas metas educativas están más dirigidas a la selección que a la formación.

En esta situación, la mera mención de la eufemísticamente llamada *atención a la diversidad* produce en muchos profesores, especialmente de la enseñanza pública, un justificado recelo cuando no verdadero rechazo. No basta con esgrimir esa nueva meta educativa, sino que hay que llenarla de contenidos, de estrategias que permitan conciliar ambas culturas educativas en las mismas aulas. Pero en todo caso ante este problema en mi opinión muy mal resuelto hasta ahora tanto en la práctica como en la propia investigación educativa, tampoco la vuelta atrás parece resolver nada, en especial en los centros públicos. Como muchos nos tememos, si desde esos mismos centros públicos no se generan estrategias educativas que permitan articular las metas formativas y selectivas en la ESO, dentro de unos pocos años los profesores de esos centros públicos se habrán liberado infelizmente del incómodo problema de la diversidad o heterogeneidad de los alumnos, ya que *de facto* se habrá producido una nueva segregación, pero en un sentido inverso, que no permitirá alcanzar ni metas selectivas ni formativas, ya que en los centros públicos sólo quedarán los alumnos que no puedan segregarse, es decir los «diversos».

Tal vez una forma de evitar una homogeneización empobrecedora sea comenzar por reconocer y discutir esa otra heterogeneidad que se produce en la ESO, la de los diversos profesores, que con culturas educativas también diversas —unos procedentes de la antigua EGB, otros del bachillerato y otros de la FP— enriquezcan la oferta educativa de los centros en lugar de empobrecerla segregándola en ciclos diferentes. En estos tiempos de globalización y pensamiento único, la diversidad por incómodo que sea, no deja de ser un valor que no hay que desperdiciar.

Notas

1. Veánse por ejemplo los números monográficos dedicados a los fundamentos psicológicos del constructivismo publicados por las revistas *Substratum* (1995, n. 6) y *Anuario de Psicología* (1996, n. 69), así como el volumen recientemente editado por Rodrigo y Arnay (1997).
2. Véase, por ejemplo, el Libro Blanco de la Comisión Europea *Enseñar y Aprender. Hacia la Sociedad del conocimiento*, de reciente aparición, donde lejos de reclamar ninguna mirada al pasado se apuesta por una profunda renovación y flexibilización de los sistemas educativos para afrontar las demandas formativas del próximo siglo.
3. Aunque obviamente aquí estoy revisando argumentos a favor y en contra del constructivismo, estas reflexiones no pueden deslindarse mucho del aquí y ahora de la reforma educativa, en marcha, o en el mejor de los casos en el movimiento inerte sometido a un fuerte rozamiento institucional. Aunque sin duda hay otras formas diferentes a la adoptada en la reforma de desarrollar el constructivismo, sin duda buena parte de los problemas son comunes, tienen que ver con el cambio de esa cultura educativa, y por tanto asumo que en la mente del lector ambos términos sean si no sinónimos al menos equivalentes.
4. El ejemplo más claro son los famosos *Decretos mínimos*, que en aras del consenso, es decir, de contentar a todos, proponen en realidad un currículum de máximos, simplemente inviable en el caso del área de ciencias.

Referencias bibliográficas

CERUTI, M. (1991): «El mito de la omnisciencia y el ojo del observador», en P. Watzlawick y P. Krieg (eds.) (1994): *El ojo del observador. Contribuciones al constructivismo*. Barcelona. Gedisa.

DELVAL, J. (1997): «Tesis sobre el constructivismo», en M.J. RODRIGO y J. ARNAY (eds.): *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona. Paidós.

DUCHSL, R.A. (1993): «Research on the History and the Philosophy of Science», en D.L. GABEL (ed.): *Handbook of Research on Scienc Teaching and Learning*. Nueva York. Macmillan.

DUCHSL, R.A.; HAMILTON, R.J. (1992): *Philosophy of science, cognitive psychology and educational practice*. Albany, Nueva York. State University of New York Press.

GÓMEZ CRESPO, M.A. (1996): «Ideas y dificultades en el aprendizaje de la química», en *Alambique*, n. 7, pp. 37-44.

GÓMEZ CRESPO, M.A.; HERRERO, F.; MARTÍN DÍAZ, M.J.; REDONDO, M.F.; SALVÁN, E. (1995): *La energía: transferida, transformación y conservación*. Zaragoza. ICE Universidad de Zaragoza, Colección sugerencias curriculares, n. 8.

MONEREO, C.; CASTELLÓ, M.; CLARIANA, M.; PALMA, M.; PÉREZ CABANÍ, M.L. (1994): *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*. Barcelona. Graó.

PÉREZ CABANÍ, M.L. (1997): *Las estrategias de aprendizaje a través del currículo*. Barcelona. Horsori.

PÉREZ ECHEVERRÍA, M.P.; POZO, J.I. (1994): «Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender», en J.I. Pozo (ed.): *Solución de problemas*. Madrid. Santillana/Aula XXI.

PORLAN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN del POZO, R. (1997): «Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: Teoría, métodos e instrumentos», en *Enseñanza de las ciencias*, vol. 15, n. 2, pp. 155-171.

POZO, J.I. (1996a):. *Aprendices y maestros*. Madrid. Alianza.

POZO, J.I. (1996b). «Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van ... y mientras tanto qué hacemos con ellas», en *Alambique*, n. 7, pp. 18-26.

POZO, J.I. (1996c). «No es oro todo lo que reluce, ni se construye (igual) todo lo que se aprende. Contra el reduccionismo constructivista». *Anuario de Psicología*, vol. 69, n. 2, pp. 127-139.

POZO, J.I. (en prensa): «Sobre las relaciones entre el conocimiento cotidiano de los alumnos y el conocimiento científico: del cambio conceptual a la integración jerárquica», en Enseñanza de las Ciencias.

POZO, J.I.; GÓMEZ CRESPO, M.A. (en prensa): «¿Qué es lo que hace difícil la comprensión de la ciencia? Algunas explicaciones y propuestas para la enseñanza», en L. del Carmen (ed.): *Cuadernos de Formación del Profesorado de Educación Secundaria: Ciencias de la Naturaleza*. Barcelona. Horsori.

RODRIGO, M.J.; ARNAY, J. (1997): *La construcción del conocimiento escolar*. Barcelona. Paidós.

3

El desarrollo de las actitudes

Antonio Bolívar
Universidad de Granada

En el currículum de la reforma[1] se incluyen como contenidos actitudinales aspectos muy diversos (Bolívar, 1992), oscilando entre plantear la necesidad de actitudes positivas —como predisposiciones que faciliten y guíen el proceso de aprendizaje: medios para un fin—, actitudes y valores propiamente morales —metas en sí mismo valiosas—; entre un subjetivismo —valoración individual, gusto, interés— y actitudes/valores con una cierta objetividad. Aquí voy a fijarme especialmente en el desarrollo de actitudes en este último sentido: actitudes y valores cuya promoción se considera social o moralmente justificables.

El desarrollo de las actitudes (especialmente del campo social y moral) se ha explicado en psicología de diversos modos: conformidad con las normas del grupo, regulación interna de la conducta en ausencia de sanciones externas, conducta prosocial o de ayuda, juicio y razonamiento moral, etc. Estas diferentes teorías de la conducta social y de desarrollo moral (conductismo-aprendizaje social, cognoscitivo-constructivista, sociologismo, etc.) vienen dadas por operar con diversos modelos de hombre (por ejemplo, concebir al sujeto humano como un ser pasivo o como ser activo que construye sus conocimientos), ideas sobre lo que es importante promover o diferentes metodologías de investigación. Los contenidos y experiencias de aprendizaje que podamos pretender y hacer en clase en este campo podrán variar en función del enfoque psicológico (explícito o implícito) en que nos apoyemos.

En las primeras décadas del siglo quedan delimitados los dos grandes programas que, con sucesivas reformulaciones, van a dominar el campo del desarrollo sociomoral: *socialización* (planteamientos pedagógico-sociológicos de Durkheim y

---

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa*, n. 16-17, pp. 19-23, julio-agosto 1993.

el psicoanálisis de Freud) y *constructivismo* o desarrollo cognitivo (con el importante estudio inicial de Piaget de 1932, en que presentaba una perspectiva alternativa a las tesis mantenidas por Durkheim). Posteriormente, cuando el conductismo se convierte en paradigma dominante, lo moral queda como un campo oscuro, que no merecía un estudio específico por los procesos psíquicos inobservables que implicaba. A partir de los años sesenta, por una parte, Kohlberg reactualiza y amplía los planteamientos piagetianos contribuyendo a forjar un programa de investigación congnitivo-estructural del desarrollo sociomoral, al tiempo que importa al marco americano la polémica que ya Piaget había mantenido con el enfoque de socialización de Durkheim. Por otra parte, la reforma del programa conductista (neoconductismo y, sobre todo, las teorías del aprendizaje social) contribuye a interesarse por explicar el fenómeno moral (Bandura y Walters, 1974); por lo que hoy podemos distinguir, dejando deliberadamente otras teorías específicas, dos grandes programas o explicaciones de la génesis y desarrollo moral, con derivaciones específicas en cada uno.

Socialización heterónoma o desarrollo constructivo autónomo

Aunque puede ser un poco simplista contraponer estas dos grandes corrientes, porque en los últimos años se han hecho serios intentos de integración recogiendo parte de cada uno (Peters, 1984) y difuminando la oposición, resulta ilustrativa, sin embargo (Marchesi, 1983), como primera aproximación al campo:

- *Enfoque socializador* (psicoanálisis, sociologismo y teorías del aprendizaje conductista y social). Considera la adquisición de actitudes como la acomodación (adaptación) del niño/joven a los requerimientos sociales, mediante un proceso de internalización y conformidad a las normas del medio social. Desde esta perspectiva, al tiempo que se otorga una prioridad al orden social establecido sobre el individuo y se concibe a éste como un receptor pasivo, se da primacía a los factores afectivos sobre los cognitivos, negando un desarrollo evolutivo consistente y sistemático, al hacerlo depender de las disposiciones actitudinales variables en función del medio social.

  Responde al modelo (y creencia) más tradicional de que el niño adquiere las actitudes sociales y morales por la presión (sanciones externas y refuerzos positivos) de los adultos, que provocan la interiorización de los modelos y actitudes de la sociedad adulta. El aprendizaje de actitudes consiste en la asunción heterónoma de modos de conductas socialmente aceptables, trasmitidos por padres/maestros y ambientes en que se vive.

Esta internalización se efectúa por procesos de identificación y condicionamiento, tendiendo a persistir si se ven reforzadas con aprobación o afecto.

- *Cognitivo-constructivista* (Piaget, Kohlberg, Turiel, etc.). El desarrollo de actitudes sociomorales consiste en un proceso de construcción y reestructuración cognitiva, y en la adquisición de principios autónomos del juicio y razonamiento moral (Hersh y otros, 1984).
  Este enfoque responde a una idea diferente del hombre y de la educación: el desarrollo social es un proceso interactivo y constructivo, el ser humano actúa como agente sobre la realidad social, integrando activamente la experiencia, en lugar de reflejar pasivamente los patrones ambientales. El sujeto no se limita, entonces, a asimilar las normas, actitudes y valores que le imponen los adultos, sino que los va construyendo participando en el mundo social.

Dos factores contribuyen especialmente al desarrollo de actitudes sociomorales: el *desequilibrio cognitivo* y la *cooperación en el grupo de iguales*. Para la tradición piagetiana, las estructuras cognitivas son formas de organizar la experiencia y la acción, como forma de equilibrio. Cuando nuevas experiencias sociales (o en el contexto escolar, por ejemplo, la discusión de «dilemas morales» de un nivel superior al que se encuentra) no pueden ser integradas en las estructuras cognitivas preexistentes, se produce un desequilibrio que induce a restablecerlo, generando un nivel más alto de juicio y razonamiento moral. A su vez, la interacción con el grupo de iguales conduce al reconocimiento de la reciprocidad, la igualdad y la cooperación, y asimismo ofrece oportunidades de «ponerse en lugar del otro», produciéndose una descentración o progresiva salida del egocentrismo inicial (por la necesidad de coordinar, reconciliar y sopesar los diversos puntos de vista de los otros).

Tal como aparece esquematizado en el cuadro 1 (véase página siguiente), dos ejes principales (proceso constructivo / contenidos sociales, cognitivo /afectivo) diferencian —expresado un tanto radicalmente— ambas perspectivas.

Para el *enfoque de socialización*, el desarrollo social y moral es el resultado de una internalización de modelos del medio social, dando primacía a factores afectivos (empatía, aprendizaje observacional o modelado, motivación, agentes socializadores). La socialización es la asunción acrítica de normas culturales o sociales (contenidos) por una adaptación funcional a las convenciones sociales y no un proceso cognitivo a ser desarrollado, como en el enfoque de *desarrollo*.

El psicoanálisis y la teoría del aprendizaje social coinciden, aunque con divergencias en otros aspectos, en estos supuestos. Más específicamente, para Freud la moralidad es el resultado de un complejo conjunto de relaciones entre factores instintivos (*ello*) y el medio (*yo*, realidad), dando como resultado la formación de una instancia interior (*super yo*) represora. Para los psicólogos del aprendizaje social

(Bandura y Walters, 1974), la moral es un proceso de aprendizaje de conductas (actitudes, normas y valores) socialmente aceptables («modelos») por medio de refuerzos. En sentido estricto no se puede, desde este enfoque, hablar de la existencia de unos estadios evolutivos con un carácter estructural y uniforme: los cambios serán estables y acumulativos si se mantienen las mismas condiciones ambientales.

Por su parte, para el *enfoque de desarrollo sociomoral*, las normas, actitudes y principios morales son estructuras cognitivas que surgen, en las experiencias de interacción social, por un proceso de construcción individual, más que de la interiorización de normas socioambientales; los estadios de desarrollo moral vienen definidos por reorganizaciones cognitivas; los principios morales básicos son universales y comunes a todas las culturas (frente al relativismo moral); el papel de la educación moral es proporcionar experiencias que estimulen el desarrollo del razonamiento sociomoral. Por su congruencia con la filosofía moral occidental, ha logrado amplia audiencia en el ámbito filosófico (Habermas, Rawls), así como en el

Cuadro 1

	DESARROLLO SOCIOMORAL		**SOCIALIZACIÓN**	
Caracteres	Construcción individual (*Proceso*).	Primacía de lo cognoscitivo.	Influencias socioambientales (*Contenido*).	Primacía de lo afectivo.
Definiciones	Desarrollo de principios éticos y actitudes morales, construidas activamente en interacción social	Construcción y reorganización cognitiva, como base de actitudes y acciones. con el grupo.	Acomodación a normas y valores sociales, por internalización.	Factores afectivos y actitudinales (p.e. empatía), base de la acción.
Críticas contrarias recibidas	Individualismo, racionalismo, criterios filosóficos, conduce a anomia y desintegración social.	Minusvalora la motivación, empatía, preocupación y cuidado.	Conformidad pasiva al grupo social, heterónoma, identifica moralidad y convención social, relativismo moral.	Adaptación funcional al medio, la primacía de la afectividad y motivación aboca a un emotivismo moral.

didáctico, por sus implicaciones pedagógicas («dilemas morales» y «comunidad escolar justa», entre otras).

Las teorías de la socialización y del aprendizaje social explican el aprendizaje moral especialmente en las primeras edades (familia y educación infantil, primaria), cuando la influencia socioambiental e imitación de modelos socialmente aceptables es mayor. Sin embargo, en secundaria, en que el desarrollo cognitivo y las experiencias sociales han aumentado, conviene primar el desarrollo del juicio y razonamiento moral, coherente, por lo demás, con el enfoque piscológico-constructivista de la reforma.

Factores afectivos

El desarrollo de las actitudes en las primeras edades, como generación de predisposiciones afectivo-evaluativas a determinados objetos o situaciones, debe incidir principalmente en la esfera *afectiva* (tener sentimientos y emociones como empatía, sensibilidad hacia los demás, altruismo, benevolencia, conductas prosociales; o sentimientos negativos, como vergüenza o culpa). Así, en educación infantil, desarrollar la *empatía* (como capacidad para sentir los estados emocionales del otro y de comprender su punto de vista distinto) y la *conducta prosocial* (acciones voluntarias altruistas de ayudar y compartir, sin beneficio propio inmediato) se convierten en objetivos prioritarios, base de una educación moral posterior.

Las relaciones afectivas de amistad (dentro y fuera de clase), por ejemplo, como describió Piaget, promueven actitudes de compartir, cooperar, ponerse en lugar del otro, sentimientos de reciprocidad, respeto, etc. Por su parte, desde el aprendizaje social, es igualmente necesario ofrecer modelos y hábitos de autorregulación de las propias acciones.

El aprendizaje heterónomo de normas, actitudes y valores en las primeras edades, acompañadas por la correspondiente aprobación o desaprobación, no tiene por qué impedir una autonomía posterior (Peters, 1984). Los mecanismos de autocontrol a su vez, como ha destacado el conductismo y las teorías del aprendizaje social, son necesarios en las primeras etapas. Los niños por imitación, aprendizaje observacional, refuerzos y hábitos van adquiriendo las actitudes que observan, las que son socialmente aprobadas e identificándose con aquellas que se ven reforzadas.

Factores cognitivos del desarrollo

Piaget (1932), en oposición a las tesis sociológicas, que suponen «una sumisión al conformismo social», subraya el papel cognitivo del juicio social y moral en

el desarrollo de una autonomía moral. El progresivo desarrollo intelectual del niño, desde el inicial egocentrismo y heteronomía, hacia una perspectiva de descentramiento, unido a las experiencias sociales con grupos de iguales («pandillas» de amigos), provoca el paso hacia una *autonomía moral*. Así, el perspectivismo implica adoptar la perspectiva de los otros, diferenciar lo subjetivo (intenciones y motivos) de lo objetivo (consecuencias). Ambos factores (cognitivo y relación social) condicionan el paso de juicios morales heterónomos a la autonomía moral (basada en la igualdad, reciprocidad y sentido de la justicia).

Por su parte, en las últimas décadas, Kohlberg y su equipo han extendido las iniciales tesis piagetianas, elaborando una de las más importantes teorías del desarrollo del juicio moral. El desarrollo consiste básicamente en cambios y transformaciones en la estructura cognitiva o mental, como resultado de una interacción entre el sujeto y el medio, para lograr un mayor equilibrio y estabilidad, y no como consecuencia de un mero aprendizaje social. Distingue (Kohlberg, 1989), como es conocido, tres niveles del desarrollo del juicio moral, divididos cada uno en dos estadios.

En la secuencia evolutiva de los estadios se pasa de una orientación en la obediencia y el castigo (estadio uno), al individualismo según lo que le conviene a cada uno (estadio dos), y de ahí, el acuerdo interpersonal (estadio tres), respetar la ley y el orden establecido (estadio cuatro), y, en secuencia invariable en un último nivel, el contrato social (estadio cinco), hasta llegar a los principios éticos universales (estadio seis). La clave de la secuencia está en la evolución del sentido de la *justicia*: cada estadio supone una comprensión diferente de lo que se considera que es bueno y justo. El origen piagetiano aparece en la orientación heterónoma y egocéntrica del primer nivel, y la autónoma, colaboración y respeto mutuo del tercer nivel; completado con un nivel intermedio de aceptación de lo convencionalmente establecido, precisando al tiempo cada etapa en dos estadios.

Esta cierta correspondencia entre desarrollo moral y cognitivo, y el excesivo acento en el desarrollo de capacidades formales para el juicio moral (formalismo), minusvalorando los contenidos morales y la importancia de los sentimientos y la afectividad, han sido objeto de críticas. En los últimos años, esta corriente (Hersh y otros, 1984) ha revalorizado la dimensión social (la cultura moral del centro escolar) en situaciones conflictivas cuya resolución pueda propiciar el role-taking (ponerse en el lugar del otro, descentrarse) y una «atmósfera moral» que posibiliten el desarrollo moral.

E. Turiel (1984), para salvar algunas contradicciones, ha presentado una propuesta en que la moralidad no sería un desarrollo progresivo a partir de la convencionalidad, sino procesos paralelos y diferenciados desde el principio, cada uno con sus propios cambios evolutivos. Desde las primeras edades, en función de las distintas experiencias sociales, existirían diferentes dominios (marcos conceptuales) de

conocimiento social (*convención social*, y *moralidad*), cada uno con sus propios procesos de construcción, desarrollo y categorías. Más que concebir, entonces, la moralidad como una etapa posterior de la convencionalidad, desde los cuatro años el niño diferenciará lo que es mera convención social (por ejemplo, no saludar a la profesora) y lo que es propiamente moral (por ejemplo, causar daño al compañero).

Por último, recientemente se ha defendido (Gilligan, 1985), con amplia receptividad, que el desarrollo de actitudes morales es *diferente según el género*, por lo que la educación en actitudes y valores habría impuesto hasta ahora un modelo androcéntrico. El núcleo del desarrollo moral femenino sería la preocupación por el otro, la empatía y el cuidado; no las reglas y principios imparciales (y por tanto, abstractos y descontextualizados) de justicia. Un desarrollo moral feminista, condicionado o no por el propio proceso de socialización, debería potenciar la responsabilidad por felicidad y preocupación por el otro (desde la inicial preocupación por sí mismo a la interdependencia conjunta por la felicidad ajena y propia), más que la aplicación a los casos concretos de estándares universales de virtud, como ha propuesto Kohlberg.

Interacción entre niveles y factores

Para una explicación comprehensiva del desarrollo de actitudes sociomorales se impone, según los factores y componentes que hemos visto, una integración e interacción entre los diversos aspectos, pues éste depende del conjunto de la personalidad y no de un elemento o factor. Según el cuadro 2 (véase página siguiente), tendríamos:

1. Tres tipos de ámbito con su propio desarrollo: cognitivo, socioafectivo y moral; con sus caracteres y aspectos.
2. Las interacciones entre estos tres dominios, que condicionan la acción y el pensamiento.
3. Los dos puntos anteriores, además, comportan unas interacciones entre características individuales y sus experiencias dentro y fuera de la escuela.

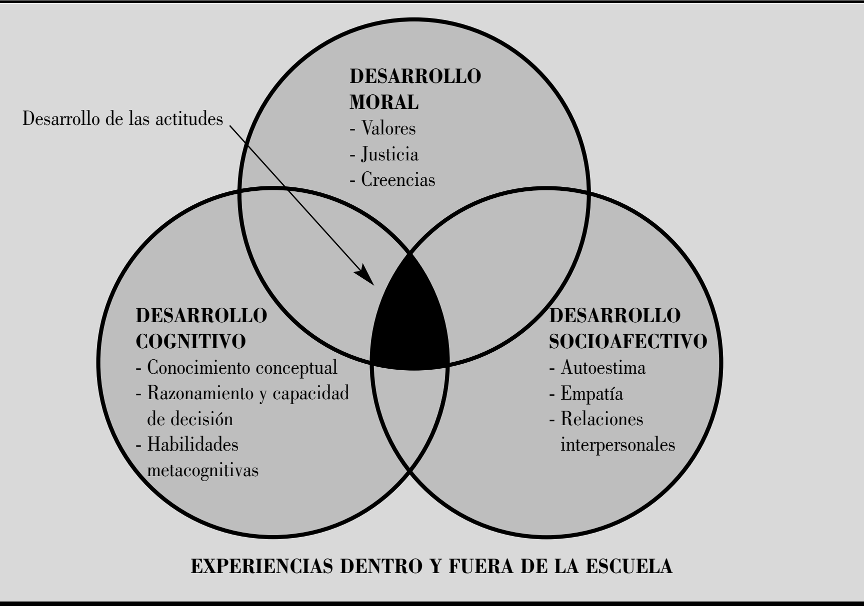
Estas tres dimensiones, representadas en el cuadro 2 por tres círculos superpuestos, proporcionan una visión general de las competencias que pueden promoverse en el desarrollo actitudinal por medio de la experiencia escolar, tanto frente a una tendencia romántica (preservar el mero desarrollo natural) como tradicional–coercitiva (imponer un conjunto de valores y actitudes). Junto a los elementos cognitivos han de situarse los emocionales y afectivos, además de los criterios propiamente morales. En cada dimensión se señalan otros aspectos específicos que operan en el desarrollo. Oponiéndose al intelectualismo de Sócrates-Platón, el viejo

Aristóteles señalaba que «tratándose de la virtud no basta con conocerla, se ha de procurar tenerla y practicarla».

Los niños/jóvenes desarrollan actitudes sociomorales fruto de la intersección entre los tres campos y con las de su entorno o marco social y familiar (ámbito exterior a los círculos). Las actitudes y acciones serán finalmente el resultado de la intersección entre los diferentes ámbitos (zona de intersección común). Hoy se ha reevaluado el potencial de la experiencia escolar para incidir en el desarrollo sociomoral y promoverlo, frente a las perspectivas de décadas pasadas en las que se argumentaba que poco podía hacer la escuela ante los agentes sociales y morales externos.

Decía Piaget que «sin una psicología precisa de las relaciones morales toda discusión sobre los procedimientos de la educación moral resulta estéril». Aunque la piscología del desarrollo nos puede proporcionar orientaciones y sugerencias para la didáctica de las actitudes, tanto para el diseño del currículum como para las prácticas docentes, éstas no se deducen ni son mera aplicación de las prescripciones psicológicas, so pena de caer en lo que Kohlberg llamó *falacia psicologista*: Considerar que lo que se describe en la teoría psicológica se debe hacer en la práctica escolar.

Cuadro 2. El desarrollo de las actitudes como interacción entre tres ámbitos del desarrollo



Nota

1. El autor se refiere a la reforma del sistema educativo español.

Bibliografía

BANDURA, A.; WALTERS, R.H. (1974): *Aprendizaje social y desarrollo de la personalidad*. Madrid. Alianza Ed.

BOLÍVAR, A. (1992): *Los contenidos actitudinales en el currículo de la Reforma. Problemas y propuestas*. Madrid. Escuela Española.

GILLIGAN, C. (1985): *La moral y la teoría. Psicología del desarrollo femenino*. México. F.C.E. HERSH, R.H.; PAOLITTO, D.P.; REIMER, J. (1984): *El crecimiento moral. De Piaget a Kohlberg*. Madrid. Narcea.

KOHLBERG, L.: «Estadios morales y moralización. Enfoque cognitivo-evolutivo», en TURIEL, E.; ENESCO, I.; LINAZA, J. (compls.) (1989): *El mundo social en la mente infantil*. Madrid. Alianza, pp. 71-100.

MARCHESI, A.: «El desarrollo moral», en PALACIOS y otros (compls.) (1983): *Psicología evolutiva*. Tomo 2. Madrid. Alianza, pp. 351-387.

PETERS, R.S. (1984): *Desarrollo moral y educación moral*. Madrid. FCE.

PIAGET, J. (1971): *El criterio moral en el niño*. Barcelona. Fontanella.

TURIEL, E. (1984): *El desarrollo del conocimiento social. Moralidad y convención*. Madrid. Debate.

Educación infantil

4

Enseñar a escribir de forma constructiva

Ana Teberosky
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.
Universidad de Barcelona

¿Cómo organizar el aprendizaje de lo escrito de manera constructiva? Ésta es una cuestión de creciente interés entre los profesores que se quieren implicar en proyectos de innovación educativa. Es posible que muchos de ellos no tengan una cabal idea sobre qué significa «de forma constructiva», pero seguramente han tenido información de otros profesores que están participando en este tipo de prácticas de enseñar de «forma constructiva». ¿Por qué los profesores se implican en proyectos de innovación de este tipo? Marcelo García (1996) sostiene que debemos buscar la motivación en los alumnos:

> ***Los profesores sienten que su trabajo en proyectos de innovación va a tener una repercusión positiva en al aprendizaje de los alumnos y va a mejorar su propia enseñanza*** (p. 332).

¿Qué han cambiado los profesores que participan en un proyecto de innovación? Los cambios introducidos a nivel de la clase afectan a la utilización de nuevos materiales, a la forma de presentar la información y a las tareas asignadas a los alumnos, según sostienen los profesores (Marcelo García, op. cit., p. 332). Al mismo tiempo, los profesores saben que han cambiado los resultados del aprendizaje de sus alumnos. Pero, afirma Marcelo García, la innovación educativa no aparece, en general, de forma espontánea, sino que requiere «un trabajo previo» (op. cit., p. 333).

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa*, n. 71, pp. 63-68, mayo 1998.

Si algún lugar reclamo para los psicólogos que hemos participado en proyectos de innovación de enseñanza de la escritura, es ese lugar del «trabajo previo» que prepara las iniciativas innovadoras de los profesores. Dicho trabajo ha consistido en compartir con los profesores no sólo prescripciones o principios teóricos generales, sino experiencias educativas concretas. Para mejorar la orientación de la enseñanza de la escritura, fue necesario abordar las prácticas reales sobre qué se aprende y cómo se aprende. Enseñar a escribir de «manera constructiva» significa organizar una compleja interacción que implique a «profesores, alumnos y currículum» (Czerniewska, 1992, p. 77).

Para abordar esas interacciones, los profesores se deben plantear qué papel otorgan a la escritura en el currículum, qué tareas de escritura proponen a los alumnos, qué materiales usan, cómo evalúan las actividades de escritura, qué aspectos de lo escrito valoran, qué conocen los niños sobre lo escrito, quién escribe y lee en la clase, qué textos se trabajan, entre otras cuestiones.

El objetivo de este artículo es abordar algunas de estas cuestiones en los momentos iniciales del aprendizaje, cuando los alumnos comienzan a aprender a escribir. Nuestro punto de partida es la comprensión del proceso que realiza el alumno en su aprendizaje, es decir, la escritura desde el punto de vista del niño (Ferreiro y Teberosky, 1979). Pero, incluso con este punto firme de partida, las maneras de organizar el posterior aprendizaje requieren práctica y reflexión. Para facilitar la exposición sobre esta manera constructivista de abordar la enseñanza de la escritura, escogimos tres temas que desarrollaremos pensando en los niveles iniciales del currículum escolar, desde el segundo ciclo de educación infantil hasta el primero de educación primaria. Dichos temas están organizados como etapas dentro de una progresión no lineal, sino en espiral, según el bien conocido modelo de Bruner, y son los siguientes:

- Aprender sobre lo escrito.
- Aprender lenguaje escrito.
- Aprender a escribir.

Cada uno de estos temas será abordado desde cuatro cuestiones esenciales en el diseño de la enseñanza. Son las siguientes:

- La selección de los materiales.
- La información verbal provista por la profesora.
- Las tareas y las actividades de aprendizaje de los alumnos.
- La secuenciación entre las tareas.

Aprender sobre lo escrito

El uso social de la escritura tiene, en nuestras sociedades actuales, una importante difusión. Tal es esta difusión, que lo escrito ha pasado a ser el principal

rasgo distintivo de la vida urbana (Wheatly, 1971, citado por Sampson, 1985, p. 66). La escritura está presente en todas partes; es un objeto más entre otros, capaz de ser apropiado o de ser intercambiado como otro objeto cualquiera (eso ocurre, por ejemplo, con los textos escritos, los periódicos, los libros). Ha adquirido una existencia «objetiva», llegando a independizarse, como producto, de sus propios productores (Halliday, 1996). Está ampliamente demostrado que esta presencia «objetiva» llama precozmente la atención de los individuos más jóvenes. Ya antes de ser enseñados, los niños aprenden a producir escrituras demostrando que construyen o, mejor, reconstruyen, de forma activa y creativa lo que ven.

Aunque exista como objeto urbano, lo escrito no suele aparecer solo, sino que, en general, se presenta con el intermediario de otros objetos, sobre diferentes soportes gráficos (Ferreiro, 1996). Esos soportes gráficos son tipos de escrito: libros, periódicos, carteles, diccionarios, cartas, enciclopedias, etc. Estos tipos de escrito presentan, a su vez, diferentes tipos de texto: cuentos, noticias, instrucciones, definiciones, etc. Mirar qué tipos de escrito y de textos se usan como materiales en las clases es averiguar cuál es el currículum oculto de lo escrito. Muchas profesoras se sorprenden cuando discutimos este punto, pues en general no habían pensado mucho en ello. Pero la selección del material escrito y de lectura es un aspecto muy importante en la elaboración del currículum.

La selección de los materiales

La selección del material escrito ha sido, en nuestro proyecto, guiada por la necesidad de iniciar a los niños en la interacción con lo escrito por intermedio de la interacción con soportes y por medio de la exploración de esos diferentes soportes de textos escritos. Necesidad de iniciarlos, también, en la confrontación con diferentes formas gráficas, desde la tipografía impresa hasta la escritura manuscrita, y de facilitar la observación de modelos de escritura adulta. Los textos y los soportes, tales como circulan en la vida cotidiana, son los nuevos modelos que ofrecemos a los alumnos. Este material es manipulado, recortado y clasificado para elaborar otros materiales, por ejemplo, para hacer álbumes o colecciones; para imitar, incluso, como veremos más adelante.

Es evidente que la iniciación en el mundo de lo escrito no se restringe al ejercicio gestual o a la actividad puramente manual y caligráfica. La selección de los tipos de escrito responde al objetivo de favorecer la permeabilidad entre el ambiente social y la escuela. La iniciativa de dejar entrar los escritos no [tradicionalmente] escolares, no sólo facilita la contextualización del aprendizaje sino que favorece un movimiento inverso: la participación infantil en el mundo de lo escrito fuera de la escuela. Las notas a la familia, las cartas al director del periódico, los carteles en el barrio, la visita a la biblioteca, son ejemplos posibles de dicha participación.

La información provista por la profesora

Los niños no esperan a que la profesora les enseñen lo escrito: comienzan a reconocerlo a partir de la información que reciben de otros intercambios sociales (padres, hermanos, medios de comunicación) y a partir de la información de sus propias acciones.

Muchas de las situaciones en las que los niños participan no son construidas específicamente para que aprendan, pues son situaciones cotidianas contextualizadas donde, a partir de un producto comercial, de un cartel, de una actividad de compra, de la escritura de una lista o de la lectura compartida de un libro, se le informa sobre el significado de lo escrito.

La inclusión de estos tipos de escrito como material de aprendizaje en la escuela puede, sin embargo, ayudar a sistematizar ambas informaciones. La información que da la profesora es una *verbalización sobre lo escrito* (Halliday, 1996), un lenguaje que se realiza como «lenguaje que orienta la exploración» del material gráfico, es decir, como lenguaje que denomina, describe y recuerda dicha exploración.

El uso sistemático de denominaciones convencionales por parte de la profesora orienta la identificación del material en términos de géneros: son libros, periódicos, diccionarios, cartas, propaganda, etc. La observación guiada de ciertas regularidades en los soportes, como el tipo de papel, la forma de lo impreso, la presencia de dibujos o de fotos, la tipografía de los títulos, etc., ayuda al niño en la exploración del material. Al mismo tiempo, devienen familiares ciertas denominaciones más específicas: *es el título*, *son letras*, *son números*, *son nombres*.

Las tareas y las actividades de aprendizaje de los niños

Los niños exploran el material gráfico, pero la exploración no se reduce a una actividad puramente visual o manipulativa, sino que se los incita a hojear, a seguir con la mirada los textos, a recortar, a pegar y armar nuevos objetos bidimensionales.

En las clases de los más pequeños se fomenta la realización de colecciones que los niños organizan tanto con material de la escuela como con material traído de la casa. Se trata de álbumes de dibujos y fotos de animales o de plantas, de álbumes de fotos de diferentes momentos de la vida de la clase, de materiales simbólicos diversos tales como iconos utilizados en la comunicación visual actual, logotipos de la publicidad de diferentes marcas comerciales, colecciones de títulos, de letras, de tipos gráficos, etc., a partir de elementos recortados de las revistas, de la publicidad o de los periódicos.

La secuenciación entre las tareas

La exploración del material gráfico y la información verbal provista por el adulto debe tener lugar antes y más allá del dominio individual de las habilidades gráfi-

cas de escribir o de descifrar. La función de ambas —exploración más información— es ayudar al niño a que aprenda procedimientos de participación en acontecimientos significativos y convencionales con lo escrito y ayudarlo a inferir las propiedades de los caracteres y de su combinación. Dichos procedimientos se irán convirtiendo en el marco de la propia construcción individual del conocimiento.

Por el contrario, si esperáramos a que el niño sea capaz, individualmente, de leer y escribir para interactuar con lo escrito, sólo conseguiríamos evaluar su pasado escolar o familiar, pero no estaríamos creando verdaderas situaciones de aprendizaje.

Aprender lenguaje escrito

Además de la interacción con el material gráfico, damos gran importancia a la lectura en voz alta de la profesora de ese mismo material. Además de los altos índices de correlación mostrados por numerosas investigaciones entre oír lectura y el aprendizaje del lenguaje escrito (Mason, 1998; Wells, 1988), hay una razón más epistemológica que E. Ferreiro (1996, p. 132) expresa así:

> ***No importa que la escritura es un conjunto de marcas gráficas intencionales, pero cualquier conjunto de marcas no constituye una escritura: serán las prácticas culturales de interpretación las que transformarán esas marcas en objetos simbólicos y lingüísticos.***

La lectura en voz alta permite asociar los signos gráficos con el lenguaje, el lenguaje con los tipos de textos, los géneros y los soportes materiales sobre los cuales ellos se presentan. Escuchar leer en voz alta ayuda al niño a desarrollar una competencia sobre el lenguaje escrito.

La selección de los materiales

A diferencia de las fichas, todavía tan frecuentes en educación infantil y primaria, los libros de cuentos presentan lenguaje escrito. El lenguaje escrito de los cuentos dirigidos a niños tiene características lingüísticas particulares que facilitan la entrada en el mundo de los textos.

La información provista por la profesora

La información que da la profesora consiste en *verbalizar literalmente lo escrito* (Halliday, 1996), es decir, en leerlo.

Las tareas y las actividades de aprendizaje de los niños

Escuchar leer no es algo pasivo. La profesora puede ir enseñando a los niños a participar como audiencia. Para ello, no necesita transformar la lectura monoló-

gica del texto en un diálogo cotidiano. Al contrario, debe intentar que los niños «entren» en el mundo del texto, que participen en la lectura de muchas maneras: mirando las imágenes mientras la profesora lee el texto, aprendiendo a reproducir las respuestas verbales imitando lo escuchado anteriormente, memorizando historias, incorporando rasgos lingüísticos de los discursos escritos.

Cuando el adulto orienta la interacción con el libro y las historias comienzan a memorizarse, los niños pueden participar en determinadas partes del discurso: asumiendo roles de algunos personajes y reproduciendo el discurso directo, repitiendo las canciones, refranes, estribillos, anticipando los acontecimientos de algunos episodios.

¿Qué aprenden los niños al oír leer cuentos que les permita participar de esta manera? Siguiendo la propuesta de Taylor (1990), y agregando elementos de nuestra propia experiencia (Teberosky, 1994), podemos decir que gracias a la lectura en voz alta los niños aprenden lo siguiente.

Listas

Nombres de objetos, nombres de personajes, sucesión de eventos que suelen presentarse como listas en los cuentos para niños. Tales listas pueden aparecer con nombres solamente —listas de un término—, con dos nombres asociados —listas de dos términos—, como sucesión de eventos —ligados por conjunciones «y después»—, etc. Tenemos, por ejemplo, la lista de los personajes que saludan a la ratita en *La ratita presumida*, la lista de los animales y sus voces —dos términos— en el mismo cuento, y la lista de los mismos eventos que se suceden a medida que pasan los animales por la ventana de la ratita.

La lista puede ser sólo enumerativa, pero también puede ser acumulativa, aumentando la intensidad de los términos o dando la idea de sucesión, por ejemplo, el famoso *Vini, vide, vici*, de Julio César.

Repeticiones

En general, los cuentos presentan muchos elementos repetidos: escenas como en el cuento de *La Ratita*, palabras, estribillos, canciones, etc. La repetición contribuye a crear expectativas y hacer más predictible la estructura del cuento. La repetición puede ser literal de estructura sintáctica y lexical; pueden repetirse sólo los elementos lexicales o sólo las estructuras sintácticas.

Muchas veces, también, la repetición toma la forma de preguntas-respuestas. Gracias a la repetición, la lectura del adulto se puede convertir en lectura compartida donde la participación del niño se base en la memorización de la estructuras repetidas.

Discurso directo

Las preguntas-respuestas se presentan frecuentemente bajo la forma de discurso directo. Se ha visto que existe una estrecha relación, desde el punto de vista

del aprendiz, entre discurso directo (o citación de las palabras de otro) y lenguaje escrito. Los cuentos con discurso directo (que se aprenden previamente al discurso indirecto) con estructuras que se repiten permiten también hacer más predictible la estructura del cuento y facilitan la lectura compartida.

El discurso directo pivota alrededor del verbo declarativo decir (contar, explicar, hablar, responder, preguntar, etc.).

Vocabulario

La lectura de cuentos es una fuente de aprendizaje de vocabulario. Evidentemente, no es la única. En el contexto de referencia extralingüística directa, el desarrollo del vocabulario pivota alrededor del verbo apelativo *se llama* o alrededor del existencial *es* en el contexto de *es un*. El artículo *un* tiene la función de nombrar (en cambio, el artículo definido *el/la* sirve para señalar).

En el contexto de referencia creada por el libro (indirecta), el aprendizaje del vocabulario cambia de contexto: pasa de la relación nombre-cosa a la relación nombre-nombre. Es decir, pasa al desarrollo de la mención de las palabras de forma más autónoma (y menos ligada al contexto de uso). En este caso, el desarrollo del vocabulario pivota sobre el verbo *quiere decir* (x quiere decir y), donde la referencia de un nombre no es la cosa sino otro nombre.

Definiciones

Esta relación de mención suele aparecer dentro mismo del libro de cuento. La definición es estrictamente lingüística: «palabras sobre palabras», donde un nombre se define por otro en detrimento de la cosa (de señalar, de mostrar). La forma verbal suele ser también *es un*. Las definiciones nos introducen en el terreno de las futuras explicaciones que pueden ir acompañadas de un *porque*.

Formas de decir

El recurso a canciones, rimas y aliteraciones focalizan la atención del niño no sólo sobre el contenido sino también sobre la forma de las palabras. De la misma manera que los juegos verbales (adivinanzas, refranes, canciones, dichos, etc.), el texto de los libros refuerza la atención hacia el sistema de sonidos de la lengua. Siguiendo con el ejemplo de *La Ratita*, las onomatopeyas que producen los animales es una manera de llamar la atención sobre el aspecto sonoro.

Decir y querer decir

Escuchar leer en voz alta ayuda al niño a focalizar su atención sobre lo que el texto «dice» y no sólo sobre lo que se «quiere decir», es decir, que ayuda a comprender que el registro escrito «fija» la palabra y diferencia entre sentido literal e interpretación (Olson, 1994).

Todos estos aspectos: de estabilidad de lo escrito, la posibilidad de aislar ciertos trozos, la atención sobre la forma, dan como consecuencia una representación sublimada de lo escrito: no se escribe el lenguaje cotidiano, el de todos los días, sino que se escribe el «lenguaje de domingo», el lenguaje formal (Blanche-Benveniste, 1982), y por lo tanto, no se dicen las mismas cosas en lo oral que en lo escrito.

La secuenciación entre las tareas

Nuevamente, la lectura en voz alta de textos diversos por parte del adulto debe ocurrir antes y más allá del dominio individual de las habilidades de lectura. Se sabe que, a partir de los 3 años, los niños pueden aprender las formas del lenguaje de fuentes no directamente relacionadas con el contexto extralingüístico, sino de fuentes indirectas, provistas por la intemerdiación del adulto: lectura de cuentos, programas de televisión (M. Sénéchal, E. Thomas & J.A. Monker, 1995). Pero, no es hasta los 8 o 9 años cuando son lectores autónomos, que pueden acceder a estas fuentes por sí mismos. ¿Por qué esperar a que las condiciones individuales permitan el acceso a una rutina tan típicamente social?

Aprender a escribir

La naturaleza de los objetos escritos que hay en la clase y la actitud de la profesora que facilita y sostiene su exploración abre la posibilidad de producción de escrituras por parte de los niños.

Dado que los niños no tienen mucha experiencia de escribir, la incitación a escribir, cuando aún no saben hacerlo, se convierte en una verdadera situación-problema, situación donde se puede observar el proceso de aprendizaje en su desarrollo.

El material

Al comienzo se trata de la escritura del nombre propio. La lista de nombres de los niños de la clase suele tener un lugar fijo; en cambio, la disposición de los nombres en la lista no es fija, sino móvil, para promover la búsqueda activa del propio nombre por parte de los niños a partir de índices gráficos más que de índices de localización espacial. Todas las posesiones de los niños están, también, marcadas con sus nombres.

El tipo de letra para aprender a escribir en un comienzo es la mayúsucula de imprenta. «La identificación de las grafías se realiza con más facilidad en la letra mayúscula», «un rasgo común a todas las edades y a ambos grupos sociales (de clase media y baja) es la preferencia por las grafías separadas de tipo imprenta», sostiene Ferreiro (Ferreiro y Gómez Palacios, 1979). La mayoría de los niños comienzan a escribir imitando el tipo de letra tipográfica de imprenta; se trata de una letra preferida por su facilidad caligráfica y porque permite identificar más

fácilmente los diferentes caracteres. En efecto, con trazos rectos y curvos se pueden hacer todas las letras del alfabeto.

La información provista por la profesora

La información que da la profesora consiste tanto en *verbalizar sobre lo escrito como en verbalizar literalmente lo escrito*.

En el proceso de escribir se crean nuevos objetos: carteles, textos, listas, etc., y circulan nuevas denominaciones para nombrar esos nuevos referentes. *Verbalizar sobre lo escrito* significa hacer circular denominaciones tales como *línea, espacio, letra, la te, la ce, mayúscula, título, escribir, leer*, etc. Nombres y referentes forman parte de la nueva experiencia de escribir. Los niños aprenden que los objetos creados por el acto de escribir tienen nombres (*la ba*, *la a*).

Verbalizar literalmente lo escrito equivale a sostener al niño en el proceso que ha comenzado de diferenciar entre escritura y dibujo, entre hablar y leer. Los niños (desde los 4 años) diferencian entre dibujo y escritura usando una distinción sintáctica: el dibujo es referido con un determinante (*un elefante*) y el nombre escrito sin él (*elefante*) (Ferreiro y Teberosky, 1979). Es decir, se dibuja un elefante, pero si se escribe el nombre, se escribe *elefante*. Esta sutil distinción tiene que ver con una importante característica de las notaciones gráficas: no podemos leer literalmente los dibujos (ni los gráficos o los mapas) sí podemos leer literalmente el lenguaje escrito (Halliday, 1996; Olson, 1994). Al leer literalmente lo escrito se establece una particular relación entre lo gráfico y el lenguaje: una relación de estabilidad en la que los símbolos corresponden a palabras (a nombres, en la concepción infantil, Ferreiro, 1996). Al verbalizar literalmente los nombres y al nombrar los objetos creados por el acto de escribir esos nombres (*la ba, la a*) se facilita la relación entre el nombre y alguna unidad del lenguaje oral (inicialmente, la sílaba: *la ba* de *ballena*. Ferreiro y Teberosky, 1979).

Las tareas y las actividades de aprendizaje de los niños

Dos son las tareas más promovidas en las clases: la tarea de dictar al otro y la tarea de escritura conjunta con un compañero.

De la misma manera que realizamos actividades de lectura en voz alta, realizamos actividades de «escritura en voz alta». Dictar es una actividad lingüística que consiste en «hablar lenguaje escrito» y en participar en la escritura de ese lenguaje escrito que se dicta. El dictado al adulto es una manera de aprender a escribir cuando los niños no pueden hacerlo por sí mismos. El dictado puede adaptarse a diferentes condiciones: dictar al casete, cambiar los roles entre quien dicta y quien escribe, dictar a un compañero más experto, etc. El dictado entre compañeros se asemeja a la construcción conjunta de textos.

¿Qué aprenden los niños al dictar o al participar en actividades conjuntas de escribir? Aprenden a controlar el lenguaje, en particular a controlar las palabras que se dictan o escriben, a segmentarlas *para* escribirlas o dictarlas mientras el otro las está escribiendo, a repetirlas literalmente, a diferenciar entre *hablar* y *dictar* o *escribir*, a controlar lo escrito por medio de la lectura (muchas veces, con ayuda de la profesora a quien se le pide que lea lo que está escrito) para diferenciar entre lo que ya está escrito y lo que todavía falta por escribir, a diferenciar entre «lo que dice» y la intención que se tuvo antes de escribir o los comentarios posteriores. Es decir, la participación en actividades de dictado y de construcción conjunta de escritura facilita a los niños el control sobre el lenguaje que se escribe durante el proceso mismo de escribirlo.

¿Qué escriben los niños cuando comienzan a aprender a escribir? Escriben nombres y textos. Pero cuando escriben nombres, por ejemplo, nombres propios o nombres de animales, juguetes, etc., se trata de una lista de nombres dentro de una categoría. También escriben textos de diversos géneros: cuentos, noticias, cartas, poesías. La elección de nombres o textos depende de los objetivos de enseñanza.

La secuenciación entre las tareas

Si hemos influido en la escritura de textos desde pequeños ha sido con el objetivo de evitar la aceptación de un esquema progresivo lineal donde el texto es considerado el resultado de la combinación de enunciados, los que, a su vez, son considerados el resultado de la combinación de palabras, encaradas como la combinación de letras en una especie de juego de construcción o de encaje (Desbordes, 1990). Son frecuentes estos esquemas progresivos en la enseñanza; otro esquema típico es «primero las vocales, luego las consonantes», o «primero una actividad oral para luego *'pasar'* a lo escrito», etc. En general, se trata de secuencias que se han pensado con deficiciones de lo que es fácil y difícil a priori y externas al niño que aprende. Así como lo escrito no existe en sí fuera de los soportes gráficos, las palabras o las frases tienen un contexto: el contexto del texto, y aunque puedan ser aisladas para ser escritas, siempre vienen en el contexto de los textos e incluso se definen dentro de ese mismo contexto.

En conclusión

Como hemos visto, favorecemos una definición inicial puramente gráfica de lo escrito gracias a la interacción con un material muy diverso. Esta definición, evidentemente, no es una definición explícita que venga acompañada de una explicación, sino que es una definición que queda en el ámbito del saber implícito, sin la

búsqueda de ninguna correspondencia con el lenguaje oral. Se trata, pues, de familiarizar al niño con los objetos que son soporte de lo escrito tanto como de falimiarizarlo con los caracteres gráficos, su longitud, tipo, forma; familiarizarlos, en fin, con todos los detalles distribucionales de dichos caracteres en las palabras gráficas (Blanche-Benveniste, 1992).

La familiarización con lo gráfico va junto con la práctica de escuchar textos leídos. Es decir, la familiarización con los libros va acompañada por el acceso al lenguaje de los libros.

Hemos visto también que facilitamos el comienzo de la escritura por la escritura de nombres. Blanche-Benveniste (1992) ha mostrado que ciertas palabras parecen tener una categoría diferente en relación a lo escrito. La categoría privilegiada de ciertas palabras depende de la posibilidad de aislarlas, de separarlas dentro del flujo del enunciado. No todas las palabras tienen esta categoría privilegiada; las que se pueden representar de forma aislada son los nombres propios. Por eso, los nombres propios se convierten en los prototipos de «lo que se escribe» desde el punto de vista del niño. Pero los nombres no están sueltos, sino que se presentan en listas, y las listas son formas embrionarias de textos.

Al mismo tiempo que una progresión, hemos querido mostrar qué tipo de materiales, qué información aporta la profesora y qué tipo de tareas pueden proponerse en la clase para facilitar el aprendizaje. La racionalidad de esta propuesta consiste en facilitar la actividad de escribir antes de saber escribir, apoyar la tarea de escribir con una gran frecuentación con el material gráfico y con los intérpretes lingüísticos de ese material; es decir, los lectores adultos, distribuir las actividades de composición y de realización gráfica entre niños y adultos en las tareas de dictado y acompañar con lectura todo acto de escritura.

Las profesoras con las que hemos trabajado sostienen que ésta es una forma constructiva de aprender no sólo para los alumnos sino también para ellas mismas, una forma que ha tenido repercusiones sobre el aprendizaje de los alumnos y sobre su propia enseñanza.

Referencias bibliográficas

BLANCHE-BENVENISTE, C. (1982): «La escritura del lenguaje dominguero», en E. Ferreiro y M. Gómes Palacio (eds.) *Nuevas perspectivas sobre la lectura y la escritura*. México. Siglo XXI.

BLANCHE-BENVENISTE, C. (1992): *Les Unités: langue écrite, langue orale. Proceedings of the Workshop Orality versus Literacy*. Siena. European Science Foundation.

CZERNIEWSKA, P. (1992): *Learning about writing*. London. Blackwell.

DESBORDES, F. (1990): *Idées romaines sur l'écriture*. Lille. Presses Universitaires de Lille.

FERREIRO, E. (1996): «La adquisición de los objetos culturales: el caso particular de la lengua escrita». *Perspectivas*, Vol. XXVI, 1, 139-147.

FERREIRO, E. & TEBEROSKY, A. (1979): *Los sistemas de escritura en el desarrollo del niño*. México. Siglo XXI.

FERREIRO, E.; GÓMEZ PALACIOS, M. (1979): *El niño preescolar y su comprensión del sistema de escritura*. México. SEP.

HALLIDAY, M.A.K. (1996): «Literacy and linguistics: a functional perspective», en R. Hasan, G. Williams (eds.): *Literacy in society*. London. Longman.

MARCELO GARCÍA, C. (1996): *Innovación educativa, asesoramiento y desarrollo profesional*. Madrid. MEC/CIDE.

MASON, J. (1992): «Reading Stories to Preliterate Children: A Proposed Connection to Reading», en P.B. Gough, L.C. Ehri, R. Treiman (eds.): *Reading Acquisition*. Hillsdale, N.J. Erlbaum.

NAGY, W.E., HERMAN, P.A.; ANDERSON, R.C. (1985): «Learnig words from context». *Reading Research Quaterly*, n. 20, pp. 233-253.

OLSON, D. (1994): *The world on paper*. Cambridge. Cambridge University press.

SAMPSON, G. (1985): *Writing systems. A linguistic introduction*. London. Hutchinson.

SÉNÉCHAL, M.; E. THOMAS; J.A. MONKER (1995): «Individual Differences in 4-Year-Old Children's Acquisition of Vocabulary During Storybook Reading». *Journal or Educational Psychology*, n. 87, pp. 218-229.

TAYLOR, M. (1990): «Books in the Classroom and 'Knowledge about Language'», en R. Carter (ed.): *Knowledge about Language and the curriculum*. London. Hodder & Stoughton.

TEBEROSKY, A. (1994): *Aprendiendo a escribir*. Barcelona. ICE/Horsori.

WELLS, G. (1988): *Aprender a leer y escribir*. Barcelona. Laia.

5

Educación artística y construcción de conocimientos[1]

Josefa Mollà

JORGE: *La casa de la Abuelita es más lejos, porque tienes que subir.*
PROFESORA: *¿El otro camino no llega también arriba?*
JORGE: *Sí, pero el Lobo no lleva la cesta grande. El otro es más largo.*

Comentarios como éstos suelen acompañar a los dibujos de los niños cuando se les pregunta sobre ellos.

Jorge, de 5 años, que todos los días sube la cuesta hasta su escuela, nos dice cómo percibe el espacio a través de los personajes del cuento.

Contextualización de la experiencia

Estos tres últimos años, un grupo de profesores y alumnos estamos realizando una serie de experiencias relacionadas con el aprendizaje-enseñanza en el área de la ación artística plástico-visual y en particular sobre el desarrollo del pensamiento espacial en la educación infantil.

Partimos de un referente teórico según el cual:

- La cognición se aprende. Entendemos la cognición como la adquisición,

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa,* n. 40-41, pp. 57-61, julio-agosto 1995.

organización y uso de conocimientos, y que además es la encargada de unificar procesos como pensamiento, lenguaje (plástico-visual), percepción, memoria e imaginación dentro de un marco global.

- El desarrollo de cualquier tipo de pensamiento es paralelo al desarrollo de la percepción, considerada ésta como un proceso activo, constructivo, funcional, y que necesita un esquema previo que guíe la exploración (Bruner, 1988).
- Sabemos que la percepción del mundo visual va acompañada de la conceptualización del mundo percibido. La percepción y la conceptualización se traducen en el lenguaje empleado.
- El desarrollo del pensamiento creativo necesita del desarrollo cognitivo.

La intención de este trabajo es observar las interrelaciones de la percepción, el desarrollo cognitivo y el pensamiento creativo, e intervenir en el modelo de aprendizaje.

El grupo que ha realizado el estudio está formado por profesores en ejercicio que procedían de distintos niveles de enseñanza (infantil, básica y universitaria) y por los alumnos de educación infantil.

El campo de experimentación es el CP Ntra. Sra. del Rosario de Valdemoro (Madrid). Colegio que presenta características específicas, está inmerso en programas de innovación y en proyectos de formación en centros, por lo que es altamente receptivo a todo lo relacionado con la investigación educativa y formación del profesorado y presenta un talante abierto y participativo.

Nos planteábamos qué enfoque debía tomar la enseñanza que permitiera a los alumnos ser protagonistas de su aprendizaje. El tipo de método que debían trabajar para adquirir hábitos de evaluación de sus conocimientos y qué comportamiento debía adoptar el profesorado como guía del proceso.

Consideramos que el desarrollo de la capacidad creativa del pensamiento, fundamental en la educación artística, es compañera de viaje del desarrollo conceptual. Desde esta perspectiva, se intenta facilitar el desarrollo cognitivo y artístico, además de otros aspectos fundamentales de toda educación, como son la autoestima o la autonomía. Centramos nuestra labor en el facilitarles el aprendizaje a los alumnos. El problema era cómo.

La definición que hace Bruner de las estrategias utilizadas en el aprendizaje como elementos que determinan la formación de conceptos, nos llevaba a centrar la investigación en cómo se adquirían los conocimientos, cuándo y cómo se debería intervenir para dotar a los alumnos de la capacidad de elección de estrategias cognitivas que fuesen acordes con las necesidades y características individuales. El enfoque que utilizamos fue aplicar el pensamiento creativo al proceso de desarrollo conceptual.

Entre las posibles formas de facilitar el desarrollo cognitivo que sobre una base creativa se pueden utilizar, escogimos para el Área de educación artística plástico-visual aquella que analiza el desarrollo del dibujo en relación con la adquisición de conceptos específicos (Goodenough, Harris, 1991). Nuestra actuación se basaría en facilitar la adquisición de esos conceptos específicos.



Nos planteamos comprobar si se puede y cómo se puede desarrollar la capacidad de pensamiento espacial en los alumnos de segundo ciclo de educación infantil. Dentro del pensamiento espacial, nos centramos en los conceptos espaciales euclidianos, actuando a la vez sobre el desarrollo del pensamiento creativo, para que, descubiertas las relaciones, el alumno alcanzase el objetivo didáctico programado para el nivel: «Desarrollar los conocimientos gráficos para poder expresarse de forma personal». De forma añadida, desarrollamos el pensamiento creativo mediante la alfabetización gráfica y el aprendizaje de estrategias de conocimiento.

Buscamos una manera de facilitarles a los alumnos la construcción de conocimientos dentro de un proceso creativo en el que más importante que lo que se adquiere es el cómo se adquiere.

Se pretende que el alumno, mediante su acción sobre el medio, tome conciencia de que puede descubrir las relaciones espaciales, utilizando la manipulación, la observación y el pensamiento inductivo, y después, comunicarlo en forma gráfica, haciéndole consciente de las fases del proceso que ha seguido.

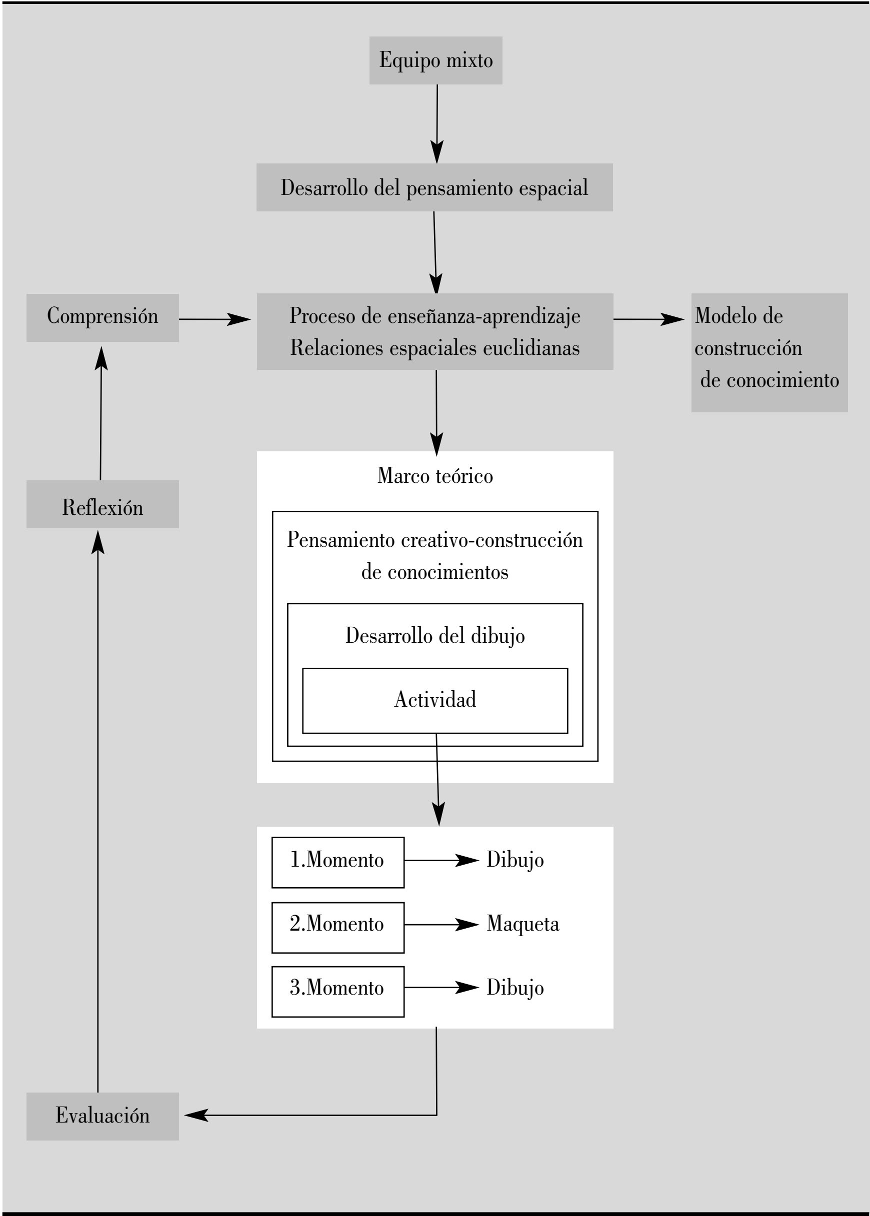
La actuación del profesor fue guiar a los alumnos en la elección de estrategias cognitivas relativas a la percepción, como son: descubrir, analizar, sintetizar, identificar, describir, valorar y criticar.

Cómo se desarrolló el proceso

En el curso 1992-93, en el aula de segundo ciclo de educación infantil, nos planteamos cómo conseguir que los niños de esta edad pudiesen sensibilizarse, buscar soluciones a sus representaciones espaciales y, dentro de éstas, construir el conocimiento de las relaciones espaciales de tipo euclidiano (véase cuadro 1).

El proceso seguido es una secuenciación de acciones. Comprende tres momentos.

Cuadro 1


Equipo mixto
Desarrollo del pensamiento espacial
Comprensión
Proceso de enseñanza-aprendizaje
Relaciones espaciales euclidianas
Modelo de
construcción
de conocimiento
Reflexión
Marco teórico
Pensamiento creativo-construcción
de conocimientos
Desarrollo del dibujo
Actividad
1.Momento
Dibujo
2.Momento
Maqueta
3.Momento
Dibujo
Evaluación

Primer momento: «Para saber qué se ha de construir es necesario saber cuáles son los conocimientos iniciales del alumno.»

Los conocimientos de los alumnos no siempre los obtenemos mediante sus expresiones, y aún menos cuando son gráficas, pues a estas edades se da cierta impericia gráfica, de manera que la mayoría de las veces los niños «saben» más de lo que gráficamente demuestran (Mollà, 1993).

Los conocimientos que consideramos iniciales, como hemos comprobado a través de otros trabajos, tienen, junto a la anterior, otras características:

- Tienden a ser estables y se cambian con dificultad.
- No se crean al azar, sino que están en relación con lo que conocen y con las características y capacidades de su pensamiento. No sólo con relación a este caso particular, sino que nos «hablan» de su personal forma de conocer, de las estrategias cognitivas que utiliza.
- Por último, dentro del aula aparecen un número limitado de modelos de adquisición de conocimientos, lo cual nos permite actuar como profesionales con cierta facilidad.

Utilizamos un modelo de aprendizaje significativo mediante el cual el alumno descubre las relaciones entre percepción visual, conceptualización y representación, reconstruyendo sobre sus experiencias y conocimientos anteriores. El proceso de reconstrucción no siempre se da, bien porque no se conecte con el modelo de adquisición de conocimientos de un alumno en particular o porque la interacción entre los esquemas anteriores y nuevos no induzca el deseado relevo.

Para explorar lo que sabían sobre relaciones espaciales euclidianas, pedimos que realizaran dibujos sobre el cuento de *Caperucita Roja*.

Se hizo hincapié en dónde se desarrollaba la historia y cómo transcurría, definiéndose el marco de referencia espacial. En gran grupo, se construyó con la técnica del *torbellino de ideas* (*brainstorming*) la estructura del cuento y se construyó mentalmente la escenografía.

La construcción mental del espacio fue coordinada por el profesor a distintos niveles. Dentro de un proceso que metafóricamente se conoce como de *andamiaje*, se realizaron «indicaciones verbales generales», junto a «indicaciones verbales específicas» relativas al lugar donde transcurría el cuento, cómo era, por dónde pasaban los personajes, etc., para forzar la búsqueda de soluciones espaciales; sin llegar nunca a la «indicación de materiales», ni a la «preparación para el montaje», ni a la «demostración», últimos estadios de *andamiaje*.

Por indicación de la profesora, el espacio donde se desarrollaba la acción partía de la casa de Caperucita, seguía por el bosque y finalizaba en la casa de la Abuelita, que estaba arriba de la montaña.

El objeto de investigación es saber, mediante las soluciones gráficas, qué

nivel de conocimientos tenían de las relaciones espaciales euclidianas, que son las relativas a tamaños, distancias y direcciones, lo que supone la existencia de un marco de referencia. Cómo diseñaban el marco de referencia y en qué variaría éste tras el aprendizaje era nuestro objetivo, ya que, según Piaget (1978) e Inhelder, la conceptualización del marco de referencia es fundamental para que los alumnos puedan manipular la orientación, la ubicación y el movimiento de los objetos y personajes, constituyendo el punto culminante del desarrollo psicológico del espacio euclidiano, objetivo que considerábamos adecuado a la edad de los alumnos.

Cómo se forman los conceptos espaciales

La forma como nos relacionamos con el entorno, mediante la interacción con él, nos marca tanto lo que construimos como los procedimientos que empleamos.

Las primeras aproximaciones al entorno se basan en la prueba-error, centrándose en establecer relaciones entre lo sensorial y lo motor (fase sensomotora). La estrategia básica es la manipulación del mundo mediante la acción. Con ella se adquirirán las bases de conocimientos necesarios para la posterior manipulación de símbolos. Es la siguiente fase (la preoperacional) en la que se aprende a utilizar símbolos para representar el mundo exterior. Desde un enfoque «constructivista», el espacio es activamente construido en esta etapa y es producto de un proceso individual de interacción con él.

Según la teoría de Piaget, todos los niveles de organización espacial suponen la construcción de las relaciones por parte del individuo. El espacio no está «dado», sino que se construye mentalmente mediante una serie de operaciones. Y de igual modo, la percepción espacial no es una simple actividad de copia de la realidad, sino que es el resultado de actividades de organización y codificación de las informaciones sensoriales.

De la misma manera, las representaciones mentales de los objetos son el resultado de construcciones que se apoyan sobre las acciones con los objetos y con las coordinaciones de estas acciones.

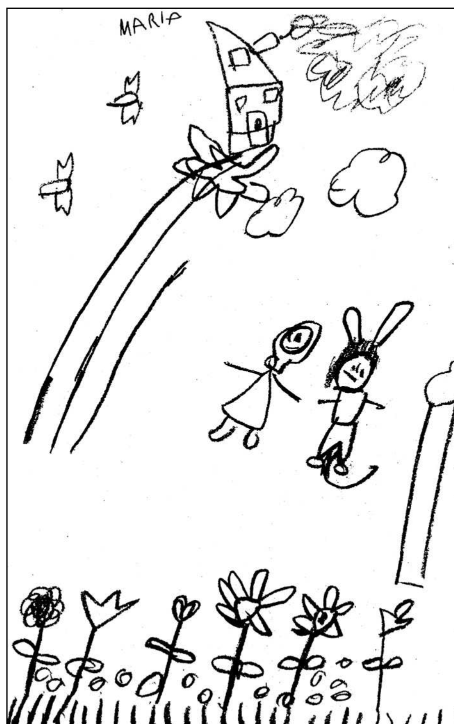
Por ello, a la vista de los resultados obtenidos con los primeros dibujos, se pasó a la intervención del profesor en la construcción de relaciones espaciales euclidianas. Siguiendo el orden psicopedagógico del aprendizaje-enseñanza de las relaciones espaciales euclidianas, nos centramos en la construcción del marco de referencia, en el progreso que representa pasar del marco de referencia general a los locales, y dentro de éstos, a la construcción de las relaciones euclidianas.

Se observó que los alumnos utilizaban como marco de referencia local el perfil de la montaña, respecto al cual colocaban perpendicularmente los árboles; lo mismo ocurría con las chimeneas de las casas, que eran colocadas perpendicularmente al marco local que representaba el tejado de las casas. Estos dos elementos, árboles y chimeneas, serán los factores sobre los que centramos nuestra acción en la construcción del marco de referencia, dejando para actuaciones posteriores, dada la edad de los alumnos, la adquisición de conceptos como estimación de medidas, proporciones y direcciones.

Segundo momento: «Vamos a construir el espacio»

Para construir los conocimientos se realizó una maqueta en plastilina y, por lo tanto, se construyeron las relaciones espaciales como son en la realidad tridimensional en la que se mueven los alumnos: la única diferencia importante era el tamaño. La maqueta, que fue construida enteramente por los alumnos, pasó por diferentes estadios constructivos y más tarde fue desmontada siguiendo la dinámica manipulativa de los alumnos. En estos estadios constructivos, los alumnos fueron ensayando estrategias de construcción tridimensional para adecuar su conocimiento de las relaciones euclidianas del espacio a sus esfuerzos de representación. Siempre se realizó la construcción de la maqueta en gran grupo marcando ellos su propia dinámica, con la participación de tres o cuatro niños a la vez mientras los otros observaban y rectificaban, tanto oralmente como mediante la acción.

Éste fue el segundo paso en la secuencia de trabajo programado. Se insistió con instrucciones verbales en la construcción del espacio; nunca se intervino directamente, sólo se guió al alumno haciéndole consciente de las relaciones entre los árboles y el suelo (por qué no se caían, por ejemplo). Lo mismo se hizo con relación a las chimeneas; se salió al patio y se buscaron chimeneas sobre los tejados, se les pidió su descripción, cómo eran, de qué color, dónde estaban, por qué no se caían, etc.



Piaget estudió la capacidad de los niños para utilizar como referencia espacial elementos horizontales y verticales, capacidad que pasa por diversos estadios.

Podemos comprobar que en el primer momento los dibujos de los niños estaban en los dos primeros estadios a los que hace referencia Piaget. Esto es, un primer estadio con un marco de referencia general, la hoja del papel y un segundo estadio de mayor definición del marco de referencia en el que aparecen marcos de referencia locales, definidos por el perfil de la montaña o el camino, colocando perpendicularmente los árboles a ellos, o con relación a los tejados en el caso de las chimeneas.

Tercer momento: «¿Qué habrá pasado?»

En este tercer momento se pidió a los alumnos que dibujaran la escena en la que el lobo ya se había comido a la Abuelita y a Caperucita.

Nos dice Piaget que cuando el niño es capaz de considerar otros sistemas de referencia pasa al siguiente estadio del desarrollo, que ocurre cuando el niño se da cuenta de la necesidad de algún sistema de referencia diferente al anterior. Para nosotros era el perfil de la montaña y el del tejado de las casas. En este caso era observar si después de la construcción de la maqueta de plastilina, al tener que relacionar los árboles (dirección, proporción, etc.) con una construcción tridimensional (maqueta) y no con sus soluciones gráficas (dibujo bidimiensional), se había producido un nuevo tipo de relación.

Comprobamos que en un buen número de dibujos se utilizaba otro sistema de referencia distinto del inicialmente empleado. Nos confirmaba en la hipótesis de partida: que las relaciones espaciales tienen que seguir construyéndose con la participación de todos los sentidos. Por ello, para desarrollar la capacidad de pensamiento espacial, es imprescindible la información originada por la percepción del espacio táctil. También comprobamos que el niño es capa de construir mejor su conocimiento espacial cuando se le dan tamaños que puede abarcar con sus manos, aumentando la dificultad cuando mayor es el tamaño o la distancia a los marcos de referencia. Existe un margen de tamaños y está relacionado con lo que ellos pueden construir con sus manos, con la información táctil, insustituible para la «construcción de conocimientos» espaciales de tipo euclidiano; por lo tanto, del desarrollo del pensamiento espacial. Este pensamiento, que sigue una dirección lógica, se genera de la acción en un medio tridimensional y es «traducida» al dibujo, que es un medio bidimensional. Esta línea representa la estructura lógica en el aprendizaje de relaciones espaciales, no sólo necesaria en el área de educación artística plástico-visual, sino que también es transcendental en la comprensión de otras áreas.

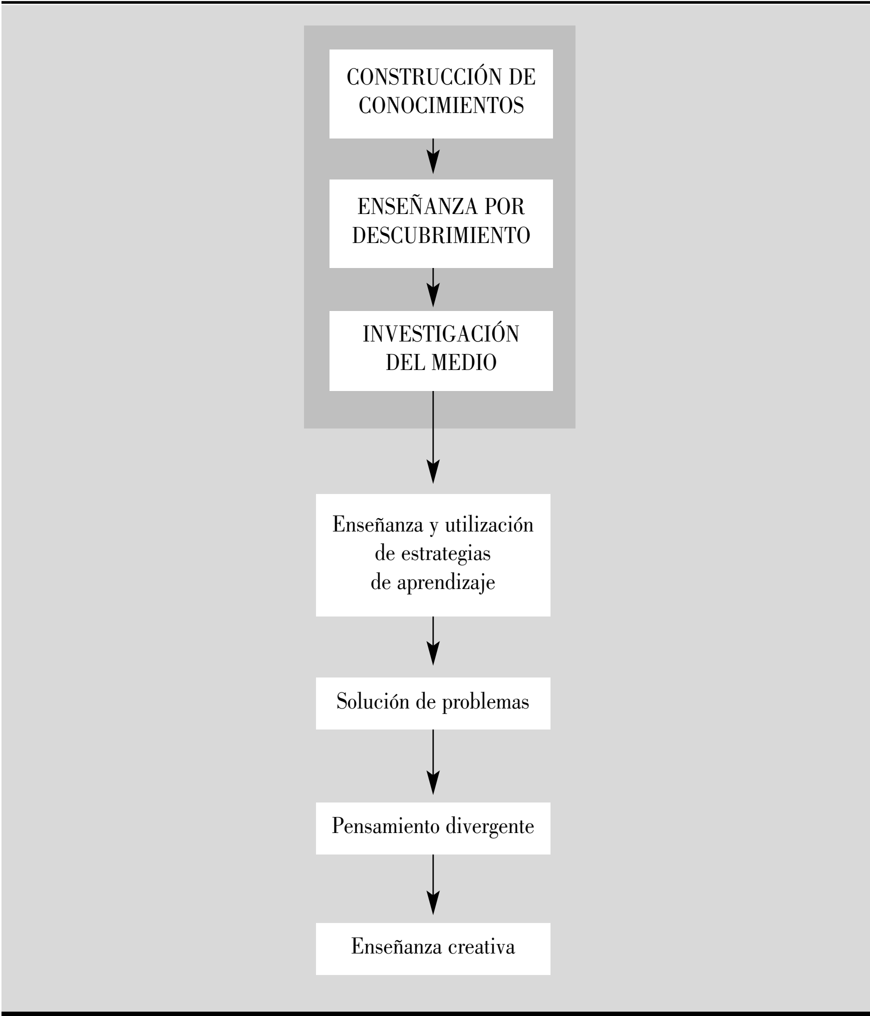
Conclusiones

En los últimos años, los planes de estudio programados para la educación han seguido una línea que va desde el aprendizaje de unos contenidos dentro de un diseño curricular cerrado (reforma educativa de 1970), a una propuesta curricular abierta centrada en el desarrollo de capacidades mediante la adquisición de unos contenidos (reforma de 1986).

Con relación al área de conocimiento de la educación artística plástico-visual, la evolución curricular es clara. En las orientaciones pedagógicas del plan del 1970 se habla de los contenidos que han de enseñarse en forma de objetivos específicos, su graduación en objetivos operativos, siendo una de sus finalidades

facilitarle al profesor la evaluación del aprendizaje conductivista. El diseño de 1986 responde a otras intenciones: a las de un diseño curricular abierto, en el que el profesorado debe secuenciar los contenidos de acuerdo con las estructuras lógicas del aprendizaje en las diferentes áreas. El proceso de enseñanza-aprendizaje de las relaciones euclidianas del espacio, parece claro que se debe desarrollar basándose en las percep-

Cuadro 2. Modelo de construcción de conocimientos



ciones (visuales, táctiles y, por qué no, sonoras) para facilitar su conceptualización. La formación del profesorado basada en el conocimiento de la estructura lógica de la materia deberá ser el punto de arranque de su formación.

La reforma de 1986, en líneas generales, parece responder al reto actual y, aún más, al reto del futuro de la explosión de conocimientos. Con relación a los alumnos, sea cual sea su nivel, la cantidad creciente de conocimientos que continuamente se están generando ya es imposible abarcarla desde un enfoque memorístico tradicional. Por ello es evidente que una educación que prepare al hombre para desarrollarse en el medio, basada en la adquisición de conocimientos empaquetados o en el desarrollo de habilidades básicas, no le preparará para el reto que supone enfrentarse a la gran masa de información en la que debe desenvolverse. Se necesita otro enfoque. Éste respondería más al desarrollo de actitudes y de hábitos para el análisis crítico de la información, la asimilación y formación de aprendizajes, que, haciéndolos significativos, pueda el sujeto transferirlos a nuevas situaciones.

Se necesita aprender modos de aprender. Esto, que es objetivo de la educación en general, es especialmente necesario para la educación artística, ya que ésta necesita ser desarrollada en todas sus posibilidades y consecuencias dentro del aula.

Se propone como «modelo de enseñanza-aprendizaje» la «construcción de conocimientos» a través de la «enseñanza por descubrimiento» para alcanzar la «investigación del medio» con el que se relacionan, posición que si metodológicamente emplea la «enseñanza y utilización de estrategias de aprendizaje», recurre a la «solución de problemas», en la que se utiliza el «pensamiento divergente» y nos conduce a una «enseñanza creativa» (véase cuadro 2).

Nota

1. MOLLÁ GINER, J. (1993): «Construir la creatividad». *Actas del Congreso Mundial Creativitat 93*. Madrid, 20-24 de sept.

Referencias bibliográficas

BRUNER, J.S. (1988): *Desarrollo cognitivo y educación*. Madrid, Morata.
HARGREAVES, D.J. (1991): *Infancia y educación artística*. Madrid. Morata.
MOLLÁ GINER, J. (1993): «Educación artística: Formación en la acción». *Aula de Innovación Educativa*, n.11, pp. 72-79.
PIAGET, J. (1978): *La representación del mundo en el niño*. Madrid. Morata.

Educación primaria

6

Cuídate, desde la globalidad

Javier Fuster, Mª Carmen García[1]

Organización de los contenidos: una propuesta globalizadora

Globalizar supone que quien aprende incorpora los nuevos aprendizajes a su estructura cognoscitiva, enriqueciendo con ello las posibilidades de explicación y comprensión del mundo al tiempo que se favorece que lo aprendido pueda ser aplicado en situaciones diferentes a las que se produjo el aprendizaje.

La globalización la realiza cada persona al aprender, porque el significado es construido interiormente por el sujeto cuando actúa sobre el objeto y trata de comprenderlo.

Así, la presentación de los contenidos puede estructurarse en torno a temas, unidades didácticas, problemas, proyectos de trabajo, centros de interés, porque el tratamiento globalizador no se refiere a un método en concreto, sino que ofrece principios para organizar secuencias didácticas que favorezcan la construcción del conocimiento. Estos principios se podrían resumir en los siguientes:

- Las ideas previas de los alumnos respecto de cualquier aprendizaje tienen una importancia fundamental y han de tenerse en cuenta para organizar la enseñanza.
- Para aprender hay que establecer numerosas relaciones entre lo que se sabe y lo que se desconoce.
- El aprendizaje requiere esfuerzo y en muchos casos supone una intensa

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa*, n.19, pp. 55-58, octubre 1993.

actividad intelectual por parte de quien aprende, quien es, en última instancia, protagonista y responsable de su aprendizaje.
- La intencionalidad educativa, qué personas queremos formar.

El modo de enseñar no puede entrar en contradicción con la manera de aprender. No se trata de sumar materias ni de acumular saberes en torno a un tema, sino de establecer relaciones entre conocimientos diversos por la necesidad de dar respuesta a problemas concretos.

La opción globalizadora implica romper la estructura en áreas de conocimiento del currículum y, por tanto, la distribución horaria fijada con respecto a ellas.

Necesariamente, la organización de los contenidos obligará a utilizar procedimientos y conceptos de varias disciplinas porque la realidad es compleja y la mirada desde disciplinas diversas es necesaria para organizar el conocimiento. Se trata de ir organizando los contenidos en el mundo interno de quien aprende sin que haya contradicciones epistemológicas. Las disciplinas se entienden así como conjuntos ordenados de conceptos, problemas, formas de pensamiento, métodos, técnicas que estructuran la realidad y organizan el pensamiento y el saber. De ahí la necesidad de que las disciplinas informen acerca de la organización de los contenidos en la intervención didáctica y de que exista una estrecha dependencia entre todos los tipos de contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales).

Propuesta de globalización: situar el aprendizaje

Todo aprendizaje, para que sea significativo, debe realizarse en un marco que dé sentido y articule las actividades de los niños.

Entendemos por marco toda situación de aprendizaje generada por la combinación de factores diversos: espacio, tiempo, materiales, cooperación, y que facilite la conexión entre los conocimientos del estudiante y los nuevos contenidos.

Se trata de que los escolares puedan dar soluciones, naturalmente parciales y aproximadas, a los problemas que les plantea su entorno; de este modo aprenden que la escuela les ayuda a resolverlos y que pueden hacerlo al tiempo que aprenden.

La situación escolar es en sí misma generadora de otras situaciones, pero la intervención didáctica puede eclipsar o potenciar el aprendizaje. La escuela ha de potenciar las situaciones de los aprendizajes en un doble sentido: favoreciendo la respuesta a las necesidades derivadas de la interacción individuo-sociedad (contribuyendo de este modo a la socialización de los alumnos), y al mismo tiempo, poniendo de relieve la aplicabilidad de los aprendizajes dentro y fuera de la situa-

ción escolar. Así, la funcionalidad tendrá una doble vertiente: la de la utilidad de los aprendizajes para seguir aprendiendo (diríamos una funcionalidad escolar) y la aplicabilidad a la vida cotidiana de cada uno de los alumnos.

Principios de intervención educativa

La organización del aprendizaje corresponde al docente, ya que éste posee una visión, unos conocimientos y una capacidad de análisis y de predicción debidos a su mayor experiencia y profesionalidad. Las tareas escolares han de estar cuidadosamente planificadas, exigen un tiempo de preparación y desarrollo. En la selección de temas y problemas debemos tener en cuenta, por un lado, las expectativas de los escolares, sus experiencias e iniciativas, su curiosidad intelectual, su ritmo de aprendizaje; y por otro, la relevancia científica de los temas, la problemática específica del entorno social y cultural, el decreto por el que se establece el currículum, etc.

Se ha de conciliar la respuesta a estas necesidades o intereses manifestados por los estudiantes, no siempre previsibles, con las posibilidades del profesorado para desarrollar profesionalmente su papel mediador. Es necesario un fuerte refuerzo con materiales didácticos diversos, estructurados en un proyecto coherente. El talante del docente, su manera de hacer en el aula, reforzará el planteamiento globalizador y contextualizado.

Desde una perspectiva globalizadora, es fundamental la consideración del papel de los errores como motor de aprendizaje y su consideración como indicadores del avance. A menudo, producciones consideradas superficialmente como erróneas, contienen en sí mismas numerosos aciertos, de los que, por contraste y diferenciación con otras producciones o modelos que la escuela ofrece, se puede producir una importante reestructuración del conocimiento.

Una intervención didáctica como la que propugnamos favorece la motivación, porque enfrenta al escolar con proyectos de trabajo en los que aparecen preguntas y situaciones problemáticas a las que dar respuesta, que requieren su participación activa para organizar la búsqueda y la información con el fin de dar respuesta a esa cuestión. De este modo, cada persona es protagonista y responsable de su aprendizaje.

De ahí el importante papel del docente para conseguir un ambiente de aula que sea generador de motivación, que recoja contextos de aprendizaje y que potencie la actividad intelectual de niños y niñas.

Hablamos de un aula que establezca conexiones con la realidad cotidiana extraescolar y en donde las relaciones humanas se den en un clima desprovisto de inhibiciones, en un ambiente que propicie y respete el desarrollo afectivo, intelectual y social de cada persona.

Propuesta de organización del trabajo escolar

Tratamos de ofrecer una alternativa de organización de los contenidos cuyo objetivo es favorecer que los alumnos globalicen y que responde, por tanto, a una concepción acerca de cómo se favorece el aprendizaje comprensivo. Ello nos obliga a realizar una serie de puntualizaciones:

- Se requiere seguir un proceso. Empezar a trabajar desde la concepción de la globalización anteriormente expresada de un día para otro, sin cambiar la relación de la clase y del profesor con el modelo de enseñanza y aprendizaje, es condenar este modo de organización de los conocimientos escolares al fracaso.
- Es muy importante que exista un grupo de profesores que estén dispuestos a trabajar de forma interconectada. Ello requiere una tarea de planificación e intercambio de experiencias y puntos de vista.
- Los docentes han de estar dispuestos a compartir con la clase el proceso de búsqueda en común, incluso con las informaciones que no se dominan.

Los puntos de partida para la organización de los contenidos pueden ser diversos:

- Contextos inmediatamente funcionales para los alumnos (inicio de curso, celebraciones, Pascua, Carnaval, la visita médica escolar...), articulados en torno a cuestiones que surjan de este contexto y que respondan a la necesidad de saber algo sobre ellos.
- Resolución de cuestiones cotidianas referidas a la vida de la escuela o de otros ámbitos más amplios; por ejemplo, ¿por qué es importante el desarme para la consecución de la paz?, ¿qué hacer para conseguir libros para la biblioteca?, ¿qué hacer respecto a la limpieza del patio?, ¿por qué se queman nuestras montañas?, ¿por qué se desborda un río?
- Resolución de tareas consideradas interesantes por el grupo; por ejemplo: construcción de un juguete o de una maqueta, análisis de un territorio o de un elemento que pueda resultar atractivo, como el aire, el agua; realización de un periódico; escritura de un libro.
- Investigaciones sencillas, que desarrollen contenidos relevantes, como la vida de un animal, el cultivo de una planta, la génesis de la energía, etc.

Con ello se pretende que los alumnos aprendan a plantearse problemas, a aventurar soluciones, a organizar la información y los conocimientos de manera que se puedan resolver las cuestiones planteadas de forma coherente y con el

grado de complejidad que sea posible. Los proyectos de trabajo se centran en la organización de actividades y en los procesos que se ponen en marcha para poder dar respuesta a una cuestión o para poder abordar un plan con la finalidad de resolver algo.

En resumen, trabajar desde una perspectiva globalizadora es favorecer un aprendizaje que conecte con las experiencias y saberes de los escolares, que fuerce a que el pensamiento crezca al ampliar y perfeccionar sus concepciones sobre el mundo que les rodea, utilizando para ello la cultura establecida sin distinciones por su procedencia de área o disciplina, y todo ello, en marcos que tengan sentido para los niños.

En cualquier caso, globalizar no es un trabajo interdisciplinar, propio del experto, ya que las disciplinas son un punto de llegada y no de partida. Tampoco es acometer un proyecto con la necesidad de que todas las áreas aporten sus contenidos, sino únicamente aquellas que ofrezcan contenidos relevantes para el problema planteado.

Nuestra concepción de la globalización queda más clara cuando se trabajan nuestras propuestas de materiales curriculares. Aunque desde un artículo esto no es posible, intentaremos transmitir una de nuestras unidades, la denominada «¡Cuídate!», según la experiencia llevada a cabo en el colegio público L'Horta, de Paiporta.

La unidad «¡Cuídate!» está pensada para niños y niñas del primer ciclo (6-8 años). Tiene una relación directa con el área de conocimiento del medio fundamentalmente y con el área de lenguas en algunos aspectos, como la expresión oral, la descripción, la ortografía dentro de un contexto, la expresión correcta, el vocabulario, la narración, el diálogo...

Consideramos muy importante que algunos temas transversales estén incluidos en ella de una forma natural. Nos referimos, por ejemplo, a los comportamientos éticos individuales y colectivos, a la educación vial, educación ambiental, coeducación y, por supuesto, educación para la salud.

Los contenidos de la unidad están distribuidos en cinco bloques básicos perfectamente relacionados entre sí:

1. La biografía médica personal de cada alumno y alumna y de las enfermedades más comunes en la infancia.
2. ¿Quién cuida a quién?, una reflexión sobre los cuidadores que intervienen en la salud del niño: familia y profesionales de la Sanidad.
3. Conocimiento del entorno del niño y formas de actuación sobre éste para lograr ambientes físicos y psíquicos saludables.
4. Conocimientos básicos sobre algunos medicamentos y plantas medicinales.
5. Reflexiones sobre comportamientos y hábitos saludables y éticos.

Esta unidad ha supuesto una innovación respecto a los contenidos tradicionalmente trabajados en este ciclo y creemos que se adapta perfectamente a la problemática actual.

Con «¡Cuídate!» se inicia al alumno en los temas relacionados con la salud, con el objetivo de llegar a un concepto amplio de la salud entendida como un equilibrio entre el medio y el individuo, partiendo de las ideas y experiencias previas de los alumnos que en la mayoría de los casos están limitadas a concebir la salud únicamente como la ausencia de enfermedad.

En este sentido, esta unidad cumple una triple funcionalidad:

- Escolar, ya que contribuye a seguir aprendiendo.
- Práctica, por su grado de aplicación a la vida cotidiana.
- De transformación, puesto que a través de los conocimientos del alumnado, éste puede contribuir en la modificación de su entorno familiar, escolar y social.

Esta estructura de contenidos hace que el alumnado construya sus propios conocimientos sobre cómo vivir en salud.

«¡Cuídate!» favorece un trabajo en equipo, no sólo de profesores y alumnos, sino también de otros profesionales:

- Personal sanitario: para ayudarles a elaborar su biografía sanitaria.
- Asistente social: para colaborar en el estudio de su entorno familiar y social.
- Equipo directivo del Centro: a quien elevarán las propuestas de mejora del Colegio, en lo referente a infraestructura y condiciones higiénicas.
- Autoridades Locales: a quienes se presentará el estudio hecho sobre las deficiencias del Centro, calle, barrio y localidad.

La metodología para trabajar esta unidad supone una continua investigación-acción. Se plantean experimentos y pequeñas investigaciones de manera que el alumnado proponga vías para mejorar su concepto de salud en sus tres apartados: prevención, curación, rehabilitación.

La puesta en marcha

Está claro que las ideas previas de los alumnos son importantes a la hora de abordar cualquier tema o unidad didáctica. No obstante, también hay que tener en cuenta que las ideas previas del profesorado pueden estar limitadas debido a la falta de experiencia en la didáctica de estos temas.

Lo primero que se piensa nada más ojear la unidad es: ¿Será una unidad atractiva para los niños por su tema y su presentación? ¿Será, quizás, demasiado amplia?

Después de todas estas primeras especulaciones, comenzamos a experimentar la unidad. El punto de partida fue la visita del médico, que supuso un aprendizaje más significativo, pues los alumnos obtuvieron respuesta a sus propios interrogantes.

Conforme iba avanzando la experimentación vimos aspectos reiterativos, que suprimimos. Cambiamos el orden de algunas actividades, cosa que no es posible hacer en un libro de texto tradicional. Por tanto, es una unidad abierta que puedes adaptar a las necesidades de la clase.

La primera experimentación de la unidad no es tan rica como las siguientes, porque con el tiempo se va consiguiendo mayor número de materiales y de actividades complementarias significativas. Por ejemplo:

- Realización y exposición de carteles en los pasillos del Centro sobre la prevención de accidentes escolares.
- Propuesta al equipo directivo del Centro de mejoras en los aseos, botiquín, limpieza, ventilación, luz adecuada en algunos espacios comunes.
- Cartas al Ayuntamiento solicitando algunas mejoras en las vías públicas y jardines: contenedores de papel y de vidrio, más papeleras, señalización de tráfico, disminuir el ruido en las calles, aumentar el número de parques, aceras más limpias, etc.
- Propuestas a las familias en cuestiones relacionadas con higiene, alimentación, consumo de medicamentos, prevención en accidentes domésticos.
- Realización y exposición de carteles relacionados con el medio ambiente, insistiendo en aspectos que ellos pueden modificar, conservar y mejorar.

En esta labor, el trabajo en equipo por parte de las profesoras del ciclo es muy importante.

A lo largo de la experimentación, aquellas ideas iniciales sobre si la unidad sería o no atractiva para el niño, sobre su extensión, se fueron despejando. Y a partir de una unidad externa a la clase, hemos podido elaborar un proyecto propio que continúa enriqueciéndose en cada una de sus puestas en práctica y que creemos que capacita cada vez mejor al niño para resolver los conflictos que su entorno le plantea cotidianamente.

Uno de los elementos fundamentales que constatamos desde el principio era que la globalización cada uno la hacía personalmente, se favorecía intensamente por medio de la interacción entre ellos, además de por la labor nuestra en cuanto éramos capaces de contextualizar sus aprendizajes.

De alguna manera, todos los planteamientos expuestos al principio se desarrollaron y consolidaron cuando en esta y otras unidades nos atrevíamos con el reto de trabajar globalizadamente, creciendo, además, como equipo docente.

Nota

1. Han colaborado en la elaboración de este artículo: Inma Canos, Pilar Soriano, M. José La Fuente y Teresa López.

7

Propuestas para una didáctica del espacio urbano: un enfoque crítico y constructivista

Francisco Rodríguez Lestegás
Departamento de Didáctica de las Ciencias Sociales.
Universidad de Santiago de Compostela

«España, capital Madrid; Portugal, capital Lisboa; Francia, capital París; Italia, capital Roma; Inglaterra, capital Londres». Así se podía leer y memorizar en los viejos (quizá no tanto) manuales escolares de geografía, pero, afortunadamente, la preocupación de la enseñanza de esta disciplina no se centra ahora en la relación de países y capitales, de la misma manera que tampoco se enseñan ríos y montañas.

Desentendiéndonos de la perspectiva geográfica conservadora (posibilismo) y de la liberal-progresista (neopositivismo), y afirmando el papel de la escuela como preparación de alumnos y alumnas para escoger el tipo de sociedad en que les gustaría vivir, reivindicamos un enfoque de la educación socialmente crítico y emancipador, que, respondiendo a una ideología reconstruccionista, asuma la finalidad de formar a los escolares como ciudadanos bien informados y comprometidos, capaces de transformar su entorno físico y social[1].

Artículo publicado en *Íber. Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, n. 3, pp. 47-56, enero 1995.

La enseñanza de la geografía en el marco de la teoría crítica

Una de las principales acciones de la denominada *teoría crítica*[2] ha consistido en exponer las funciones ideológicas de la tradicional ciencia social burguesa, mostrando como la pretendida neutralidad y objetividad de la ciencia social de base positivista no es más que una cortina de humo que, en realidad, sólo sirve para enmascarar los intereses de la clase dominante, a la vez que asocia a la racionalidad un tipo de dominación política determinada y no reconocida.

En el campo de la educación, los teóricos críticos han estudiado de qué manera ésta, en cuanto ciencia, ha funcionado como ideología. Así como la ciencia fue concebida por los científicos de finales de siglo pasado y principios del actual como un medio de emancipación de las falsas ideas sobre la naturaleza del mundo social y humano, en el mismo período la educación se concibió como un medio de emancipación de las personas respecto a las falsas ideas sobre los mundos natural y social.

Las escuelas eran consideradas instrumentos para la construcción de una sociedad diferente y más racional. Para lograrlo, los técnicos de la educación que estaban en condiciones de influir sobre la naturaleza de la escolarización diseñaron un programa de acción destinado a superar la limitación de oportunidades de los sujetos, propia de una sociedad clasista, poniendo énfasis en principios meritocráticos y prácticas de ubicación social a través de la escolarización.

Pues bien, la teoría crítica de la educación ha tratado de desvelar cómo tales principios y prácticas permanecen ideológicamente lastrados, a pesar de las intenciones de superar las funciones ideológicas de formas anteriores de escolarización que se consideraban irracionales e injustas. De ahí la importancia que desde este enfoque se concede a la lucha contra la violencia estructural de la sociedad y contra la violencia simbólica del sistema educativo, así como a la necesidad de conseguir un currículum emancipador. Frente a la acentuación del individualismo y la competitividad, se destaca el valor de la cooperación, la solidaridad y la lucha contra la injusticia, comprometiéndose en una metodología de enseñanza-aprendizaje participativa y canalizadora de contenidos socialmente útiles.

Por consiguiente, el objetivo de la ciencia de la educación crítica no es el desarrollo de nuevos programas o técnicas que puedan desembocar en una nueva sociedad, lo que correspondería a una ciencia técnica de la educación o a una forma de ingeniería social; tampoco pretende la formación de los profesores y de otros profesionales de la educación en relación con las dificultades prácticas derivadas de sus métodos de trabajo y de sus cosmovisiones, cuestión que sería propia de una ciencia interpretativa de la educación; una ciencia crítica de la educación,

fundada en la concienciación y orientada hacia la acción, se plantea el objetivo de cambiar la educación, lo que requiere interpretar, actuar y organizar los procesos mediante los cuales el análisis puede ser compartido por la sociedad, planificando también la lucha política a través de la cual los implicados en el «proceso iluminador» puedan cambiar las formas existentes de escolarización, de manera que sean más adecuadas para poner en práctica los valores educativos[3].

Desde esta óptica, una ciencia crítica social o educacional no es un medio para la ilustración individual, sino un modo de acción social colectiva y profundamente conectada con ideales emancipatorios de racionalidad, justicia y libertad. Entendida la teorización educativa como una forma de investigación moral y reflexiva, las expectativas de una ciencia de la educación crítica coinciden con la aspiración principal de la propia educación: contribuir al perfeccionamiento de las cualidades intelectuales que propician el desarrollo de individuos racionales y el progreso de sociedades democráticas[4]. Al propio tiempo, autores como Giroux, Apple, Popkewitz, Carr y Kemmis han sabido superar los análisis reproduccionistas-mecanicistas de la educación, rescatando los fines emancipatorios de los propios agentes y situaciones, y construyendo el camino que va de la reproducción a la reconstrucción crítica del conocimiento y la experiencia[5]. Porque sin un enfoque teórico crítico no cabe tampoco una práctica crítica y, sobre todo, no es posible una emancipación activa de las condiciones y situaciones en que se desarrolla el trabajo.

Constructivismo y enseñanza de la geografía

El constructivismo es una teoría que propone acciones didácticas respetuosas con la personalidad del alumno e igualmente rigurosas con las exigencias de la ciencia normativa. Alejándose del conductismo neopositivista y matizando las propuestas piagetianas de corte humanista, el constructivismo mantiene que el aprendizaje supone una reconstrucción de las experiencias personales al interactuar con el medio social. Por esto se puede afirmar que el conocimiento es un producto social, a la vez que personal. Como producto personal, cada estudiante tiene una manera propia de interpretar los hechos sociales. Sin embargo, existen también muchos conceptos comunes, porque se han formado por acumulación de experiencias personales semejantes y de percepciones hechas en un mismo medio cultural y social. El hecho de que una parte de los significados sean comunes y que se puedan compartir, ampliar, contrastar y cambiar, es lo que hace posible la educación[6].

En consecuencia, cabe afirmar que el desarrollo sigue al aprendizaje, postulado que permitió a Vygotsky acuñar la expresión *zona de desarrollo potencial* para referirse a la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de un sujeto de resolver individualmente un problema, y el nivel de desarrollo

potencial, que muestra la capacidad de solucionar un problema dado en un marco interindividual. Esta sociogénesis del conocimiento permite constatar la importancia capital de la enseñanza.

De acuerdo con esta nueva perspectiva didáctica, si de verdad se quiere asegurar el éxito del aprendizaje geográfico, la enseñanza de esta materia debería respetar los cuatro momentos o fases que, siguiendo a Benejam[7], se enumeran a continuación.

La exploración de las ideas previas de los estudiantes

Las estructuras mentales, o sistemas de relaciones que han ido construyendo los sujetos a lo largo de su vida, se activan durante los mecanismos que conducen al aprendizaje, y guían la selección y la interpretación de la nueva información. De este modo, el aprendizaje se nos muestra como un proceso selectivo de adquisición de nuevos conocimientos: se comprende lo que tiene una relación con lo que ya se sabe, mientras que se descuida, se ignora o se olvida lo que resulta extraño, por su falta de conexión con los constructos previos. Por ello, el constructivismo insiste en que la tarea esencial de la escuela es que el alumno tome conciencia de los conocimientos que ya posee, que los ordene y organice, en tanto el docente trata de encontrar el camino idóneo para ayudar al alumnado a contrastar estas concepciones alternativas con la ciencia establecida o conocimiento social. Ahora bien, ¿qué conceptualización del espacio urbano sometemos a la consideración de los escolares para evitar caer en una escuela socialmente conformista y reproductora? A este respecto, Benejam[8] se esfuerza en recordar que es necesario entender el conocimiento social no como algo cerrado e inamovible, sino como un proceso en continua construcción y transformación, lo que permite, conocer el mundo sus problemas, y ejercer la crítica y formular propuestas innovadoras. En este sentido, más que a la detección de preconcepciones o respuestas espontáneas de los estudiantes, nuestra atención quizá debiera dirigirse hacia el estudio de las *zonas de desarrollo potencia*l, es decir, hacia la averiguación de lo que alumnos y alumnas son capaces de responder de una forma un tanto meditada, una vez que se ha favorecido su reflexión crítica[9].

La introducción de nuevos conocimientos

Además de su poderosa operatividad, los constructos previos ofrecen una notable persistencia, cualidad ésta responsable de la obstrucción a nuevos aprendizajes. Afortunadamente, la posibilidad de la educación radica en que esta firmeza de los errores conceptuales puede ser vencida conjugando motivación y repetición.

La motivación supone llevar al aula cuestiones significativas, científicamente relevantes, y hacerlo de forma conflictiva, dialéctica, que demande la participación y que implique al alumno en el tema, convirtiendo la experiencia crítica en

motor de los procesos de cambio personal y social. El desarrollo de una auténtica «educación para la vida»[10] arranca de la convicción por parte de los escolares de que los conocimientos que aportan no resultan válidos para resolver los problemas que se han suscitado en clase. La consiguiente incorporación de nuevas nociones obligará a un proceso de reestructuración de la trama conceptual y, por lo tanto, a una reconstrucción del conocimiento por parte del alumno.

En todo caso, la estabilidad de los conceptos previos es tal que los nuevos aprendizajes se olvidan fácilmente o forman débiles estructuras, poco o mal conectadas entre sí. De ahí que para asegurar el aprendizaje se necesite mucha repetición, insistiendo en los conocimientos científicos que se consideran básicos y fundamentales. Para ello, los programas de actividades o de investigación dirigida que se diseñen para orientar la construcción de conocimientos deben tener un carácter cíclico, con un nivel creciente de generalización, abstracción y conceptualización. La utilización de esquemas explicativos de complejidad progresiva será, en definitiva, la estrategia didáctica que permitirá a los estudiantes llegar a comprender cómo se configura el espacio urbano y cuáles son los factores que influyen para que se estructure de una u otra manera.

Al final del proceso, el alumno debe estar en condiciones de entender que en la ciudad, como creación esencialmente histórica, conviven grupos sociales diferenciados y, a veces, antagónicos, con desigual capacidad para intervenir en la articulación de ese espacio: mientras los grupos dominantes pueden controlar el espacio y tienden a hacer un uso activo del mismo, los grupos dominados suelen quedar atrapados en él.

La aplicación de los nuevos aprendizajes a la solución de problemas

Para que el aprendizaje resulte eficaz es necesario aplicar los nuevos conceptos a la resolución de problemas adaptados a las capacidades y posibilidades de los alumnos. Frente a la simple descripción y transmisión de conocimientos, la enseñanza de la geografía debe apoyarse en un análisis crítico, junto a una rigurosa y comprometida explicación del mundo actual y de sus problemas, mostrándose con la suficiente flexibilidad como para incorporar nuevas cuestiones que se consideren importantes para descifrar el mundo[12] y abandonar otras que hayan perdido vigencia. En contrapartida, un buen aprendizaje de la geografía tiene que reflejarse en una forma más adecuada de superar las contradicciones derivadas del funcionamiento de las sociedades en sus espacios.

Penar el espacio en clave de problemas sociales implica reflexionar críticamente sobre la localización, la organización, la dinámica y la interpretación de las cuestiones referentes al espacio humanizado[13]. En suma, una representación de la ciudad como producto social, objeto de apropiación por los diversos usos y clases

sociales, permitirá al alumnado comprender los fenómenos espaciales, los procesos de producción del espacio, sus diferentes niveles de articulación y los distintos agentes y estrategias que concurren en éste[14].

Ahora bien, es necesario tener en cuenta que cuando un conocimiento se adquiere o se resitúa en el mapa conceptual de un individuo como resultado de un proceso de aprendizaje, todos los conceptos relacionados con esta estructura o trama mental se ven, a su vez, afectados o modificados. Por ello, los problemas que hay que plantear respecto al espacio urbano deben tener alguna relación inmediata con situaciones próximas y conocidas, aunque la escala de análisis pueda ampliarse sucesivamente en función de la edad de los sujetos, permitiendo avanzar progresivamente desde los referentes egocéntricos a otros exocéntricos. Con esta precaución se garantiza que tales problemas tengan sentido y respondan a necesidades reales, que los alumnos puedan tener el marco de referencia necesario para poder actuar y elaborar un pensamiento crítico alternativo y, finalmente, que los estudiantes, en su propio medio, puedan hallar los recursos necesarios para la acción (recogida de datos, entrevistas, comprobación de hechos sobre el terreno...).

En definitiva, no es suficiente con procurar comprender el siempre conflictivo escenario urbano en el que nos movemos, sino que los nuevos aprendizajes deben poseer la virtualidad suficiente para proporcionar al alumno los instrumentos necesarios para actuar en él y posibilitar su transformación. Aceptando que la clave explicativa de las desigualdades y conflictos socioterritoriales radica básicamente en las relaciones de producción, una enseñanza comprometida de la geografía, además de propiciar una educación participativa, debe desembocar en la acción, es decir, buscar «la coherencia entre el comprender y el hacer»[15]. Comprender para actuar se convierte, así, en la finalidad última de una didáctica del espacio urbano.

Del constructivismo a la conciencia crítica y a la responsabilidad social

Al hablar de la teoría crítica, ya hemos asumido que el conocimiento no puede transmitirse con una total independencia de intereses, normas y valores humanos. Toda actividad educativa difunde categorías ideológicas, fomenta actitudes y pautas de conducta, y genera valores éticos y morales, siendo la sociedad, a través de sus instancias dominantes, la encargada de determinar los valores que han de presidir la educación y que han de ser transmitidos a los escolares, reforzando la tarea socializadora y reproductora (aunque también transformadora de la sociedad) de la escuela.

Conviene tener muy presente, además, que el conocimiento significativo no se limita a la adquisición de conceptos a través de unos determinados procedi-

mientos, sino que comporta también la creación de actitudes, valores y normas. Desde luego, la enseñanza de la geografía entra plenamente en el campo de la ideología y de los valores, por lo que no aspira a ser neutral[16].

La pretensión de una asepsia o neutralidad valorativa, defendida a menudo como garantía de cientificidad y objetividad, suele esconder un conocimiento simplemente descriptivo, acumulativo, memorístico, pasivo, acrítico y nada desideologizado, sino estrechamente vinculado a una opción conservadora y reproductora de la ideología dominante.

La realidad pocas veces permite una interpretación unívoca y la elección entre las diversas opciones tiene mucho que ver con los valores que rigen la opinión del profesorado, del alumnado y de la sociedad en general. La opción de un tipo de escuela concreto conlleva dilucidar qué conocimiento geográfico enseñamos, y esta decisión orienta el proceso de definición de los objetivos, justifica la selección de los contenidos, explica las preferencias metodológicas y, sobre todo, proporciona coherencia a una escala de valores. Así pues, al tratarse de una elección fuertemente condicionada por la ideología, lo que realmente importa desde el punto de vista formativo es hacer partícipe al alumno del sistema de valores vehiculados, reflexionar críticamente sobre tales valores y capacitar al estudiante para pensar en posibles alternativas.

En fin, las teorías constructivistas, al favorecer una acción didáctica basada en el conflicto y el diálogo, impulsan una escuela crítica y alternativa, al tiempo que responden a muchas de las cuestiones relativas a cómo enseñar para que los alumnos aprendan[17] y, sobre todo, para que «aprendan a aprender». La perspectiva del constructivismo nos permite, pues, sostener la propuesta de una didáctica radical de pensamiento, centrada en el logro de objetivos socialmente relevantes, profundamente respetuosa con la personalidad del alumno y también concordante con las exigencias del conocimiento científico[18].

Conceptualizar y representar el espacio urbano

Suele aceptarse que a partir de los 7 años, aproximadamente, el niño puede empezar a observar sistemáticamente la ciudad en donde vive, lo que le posibilitará captar las dimensiones del fenómeno urbano y elabora un «mapa mental», a través del cual intentará describir la representación interna que posee sobre los elementos básicos de la forma física del espacio construido y que le permite orientarse en él. Los alumnos pueden recorrer la ciudad (en sentido literal o figurado), ayudándose con un plano, teniendo en cuenta que las calles por donde circulan los peatones son las «sendas»; que los lugares donde podemos encontrarnos y reunir-

nos con amigos son los «nodos» (intersecciones de sendas); que los monumentos y edificios singulares, que a veces sirven para identificar una calle, son los «hitos» (puntos externos de referencia para el observador particularmente significativos); que en su recorrido pueden seguir el curso de un río, la línea de costa o la vía del ferrocarril, líneas que delimitan claramente distintos espacios del plano urbano y que constituyen los «bordes» o «límites»; y, por último, que en la ciudad existirán seguramente subsecciones o «barrios» perfectamente diferenciados y caracterizados en el conjunto de la población. Los alumnos señalarán en el plano las «sendas», los «nodos», los «hitos», los «bordes» y los «barrios» que constituyen los referentes de su vida diaria (el itinerario seguido para ir desde sus respectivos domicilios hasta el colegio, los puntos de reunión, los elementos más significativos o simbólicos de la ciudad, etc.).

Con esta metodología de trabajo, cada alumno realizará los mapas cognitivos de su propio barrio y del centro de la ciudad, comparando luego los realizados por el conjunto de la clase. También se pueden recoger mapas mentales elaborados por personas no vinculadas al estudio (familiares, vecinos del barrio...), compararlos y extraer conclusiones. Seguramente, tendremos entonces la oportunidad de comprobar que «el nivel evolutivo de representación de las diferentes áreas de la ciudad varía en un mismo sujeto y que esta variación intraindividual se relaciona con el grado subjetivo de familiaridad con las diferentes áreas de la ciudad»[19], de manera que la representación mental que una persona elabora acerca de un ambiente y de las partes concretas de éste suele estar en función de sus transacciones con dicho ambiente, al tiempo que se muestra estrechamente dependiente de los símbolos y signos que la cultura colectiva proporciona a cada individuo[20].

Por otro lado, el profesor puede seleccionar textos literarios en los que se hable de la vida en distintas ciudades y solicitar a los alumnos que comenten la imagen y la experiencia urbanas que representa cada texto. También se pueden seleccionar fotografías de distintas ciudades y pedir a los alumnos que escriban un comentario al pie de cada fotografía, o bien que elaboren un guión cinematográfico que refleje lo que sería una ciudad ideal o utópica. Los estudiantes pueden apreciar, además, los contrastes existentes dentro de la propia ciudad: las zonas que resultan más y menos agradables para la vista y/o para el oído, las que mejor y peor huelen, las más y las menos divertidas, etc.[21]. Así, cada alumno podrá llegar a señalar el lugar de la ciudad donde le gustaría vivir, explicando las razones de su elección, y de esta manera podremos comprobar la asignación de valores a las distintas partes del espacio urbano. Nos encontramos con áreas de alta estimabilidad, otras escasamente valoradas o que resultan indiferentes y, finalmente, zonas que reciben una valoración negativa[22].

Luego llegará el momento de profundizar en la definición de la ciudad, de debatir sobre las variables que intervienen en el proceso de urbanización y en la

configuración del espacio social de la ciudad, de analizar y procesar la información disponible, de efectuar la recapitulación crítica y, por último, de diseñar las propuestas de acción espacial.

Observar e indagar en la ciudad

El significado de la ciudad y del urbanismo fluctúa con el tiempo y en el espacio, por lo que resulta fácil encontrarse con inversiones de valores, tanto entre distintas épocas históricas como entre grupos o clases sociales diferentes. Así, a lo largo de la historia y de acuerdo con el modo de producción dominante en cada momento, el centro hegemónico se ha ido desplazando desde el ámbito de lo religioso o político al terreno de lo económico, el mundo de las finanzas y de los grandes negocios. Los alumnos pueden observar cómo en cada ciudad se reflejan los testimonios de las diversas sociedades que han ido interviniendo en su construcción, de acuerdo con sus respectivos modelos de producción del espacio y siempre en función de los intereses de la clase dominante[23].

Un segundo núcleo de observación e indagación escolar viene dado por las reglamentaciones explícitas e implícitas del diseño y uso de la ciudad, es decir, por las normas urbanísticas y por las costumbres acerca de lo que se puede o no hacer en un lugar determinado de la ciudad. Es sabido que, en una sociedad capitalista como la nuestra, la ciudad (y el espacio en general) no pertenece a sus habitantes y no es modelada en función de sus necesidades, sino de acuerdo con los intereses, a veces contradictorios, de una serie de agentes que intervienen en la producción del espacio urbano y cuya desigual fuerza puede ser valorada por los estudiantes. Igualmente, puede discutir sobre las distintas estrategias que tales agentes siguen para la consecución de sus objetivos, indicando el tipo de ciudad que interesaría conseguir a cada uno de esos agentes y concluyendo con una pequeña investigación que permita dilucidar si el planeamiento vigente resulta o no adecuado para lograr un crecimiento armónico de la ciudad[24].

En fin, las relaciones entre el valor y los usos del suelo urbano pueden ser abordadas por alumnos y alumnas mediante la visita a una o varias agencias inmobiliarias, con el fin de obtener información sobre los precios de las viviendas y alquileres en diferentes zonas de la ciudad. A partir de estos datos y de otros obtenidos en los ayuntamientos o en los anuncios insertados en la prensa, los estudiantes pueden elaborar un mapa que refleje los valores del suelo en la ciudad o en algunos de sus barrios, fijándose en las variaciones de los precios y valorando el impacto de la especulación urbana[25].

Notas

1. FIEN, J. (1992): Geografía, sociedad y vida cotidiana. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n.21, pp. 73-90.
2. La perspectiva de crítica social e ideológica conocida como «teoría crítica» fue impulsada desde el Instituto para la Investigación Social —institución cultural independiente, aunque asociada a la Universidad deFrankfurt—, que había sido creado en los años veinte de estesiglo por un grupo de intelectuales ideológicamente marxistas, pero sinmilitancia partidista concreta, y que serían conocidos posteriormente con el apelativo de «Escuela de Frankfurt». Entre los principales representantes de esta corriente de pensamiento seencuentran hombres de reconocido prestigio intelectual, como Adorno,Marcuse, Horkheimer y, en particular, Habermas.
3. KEMMIS, S. (1988): *El curriculum: más allá de la teoría de la reproducción*. Madrid. Morata.
4. CARR, W. (1990): *Hacia una ciencia crítica de la educación*. Barcelona. Laertes.
5. La sociología crítica de la educación, de la raigambremarxista y radical, ha señalado la importancia de la escuela comoaparato ideológico e institución reproductora a través de diversasformas de violencia simbólica y control social. Pero reconoce, al mismo tiempo, que la escuela esalgo más que una instancia duplicativa de la realidad social, dado que,en la medida en que el sistema educativo es un escenario donde se ejercenprácticas sociales e ideológicas complejas, es necesario aceptar una visión más dialéctica,según la cual la escuela, además de un instrumento de legitimaciónsocial e ideológica, es también un territorio donde se ponen derelieve «prácticas contrahegemónicas». Por consiguiente, la educaciónno supone un simple «proceso de reproducción de las relacionesexistentes en la sociedad; es también un medio por el que la sociedadcambia continuamente: la educación funciona de forma simultánea reproduciendo y transformando lasociedad» (Kemmis. 1988, 153).
6. BENEJAM ARGUIMBAU, P. (1992): «La didàctica de la geografia des de la perspectiva constructivista». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n. 21, pp. 35-52. BENEJAM ARGUIMBAU, P.: «Los contenidos de la Didáctica de las ciencias Sociales en la formación del profesorado», en Montero. L y Vez J.M. (ed.) (1993): *Las Didácticas Específicas en la formación del profesorado (I)*. Santiago de Compostela. Tórculo.
7. BENEJAM ARGUIMBAU, P. (1992): «La didàctica de la geografia des de la perspectiva constructivista». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n. 21, pp. 35-52.
8. BENEJAM ARGUIMBAU, P.: «Los contenidos de la Didáctica de las ciencias Sociales en la formación del profesorado», en Montero. L y Vez J.M. (ed.)

(1993): *Las Didácticas Específicas en la formación delprofesorado (I)*. Santiago de Compostela. Tórculo.

9. GIL PEREZ, D. (1994): «Diez años de investigación en Didáctica delas Ciencias: realizaciones y perspectivas». *Enseñanza de las Ciencias*, n. 12 (2), pp. 154-164.
10. FIEN, J. (1992): «Geografía, sociedad y vida cotidiana». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n. 21 pp. 73-90.
11. PÉREZ GÓMEZ, A.: «I. Conocimiento académico y aprendizajesignificativo. Bases teóricas para el diseño de instrucción», en Gimeno, J. y Pérez. A. (1983): *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid. Akal, pp. 322-348.
12. CLARY, M. (1992): «Aprender a situar, situar para aprender». *Boletín deDidáctica de las Ciencias Sociales*, n. 5, pp. 31-43.
13. BENEJAM ARGUIMBAU, P. (1992): «La didàctica de la geografia des de la perspectiva constructivista». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n. 21, pp. 35-52.
14. CLARY, M. (1991): «La Geografía en la escuela, ¿para la repeticióno para la acción?» *Boletín de Didáctica de las Ciencias Sociales*, n. 2-4, pp. 27-33.
15. BENEJAM ARGUIMBAU, P.(1989): «Geografía y educación». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, n. 8, pp. 1-9.
16. En todo caso, conviene aclara que «el hecho de que elconocimiento no sea neutral no implica que sea partidista: el intento deindoctrinar a los alumnos supondría la negación de toda posibilidadde educación» (Benejam, 1989, 8). CARR, W. (1990): *Hacia una ciencia crítica de la educación*. Barcelona. Laertes.
17. BENEJAM ARGUIMBAU, P.: «Los contenidos de la Didáctica de las Ciencias Sociales en la formación del profesorado», en Montero, L. y Vez, J.M. (ed.) (1993): *Las Didácticas Específicas en la formación del profesorado (I)*. Santiago de Compostela. Tórculo.
18. BENEJAM ARGUIMBAU, P.(1992): «La didàctica de la geografia des de la perspectiva constructivista». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, n. 21, pp. 35-52.
19. MOOREG, T. (1983): El desarrollo del conocimiento del ambiente:revisión de la teoría constructivista-interaccional y algunos datossobre las variaciones evolutivas intraindividuales. *Estudios de Psicología*, n. 14-15, pp. 109-123.
20. CAPEL SÁEZ, H. (1993): Percepción del medio y comportamiento geográfico. *revista de Geografía*, VII (1-2), pp. 58-150.
21. CARRERAS, C. (1983): *La ciudad. Enseñanzas del fenómeno urbano*. Madrid. Anaya.
22. CAPEL SÁEZ, H. (1973): «Percepción del medio y comportamiento geográfico». *Revista de Geografía*, VII (1-2), pp. 58-150.

23. GARCÍA BELLIDO, I.; GONZÁLEZ TAMARIT, L. (1979): *Para comprender la ciudad. Claves sobre los procesos de producción de espacio*. Madrid. Nuestra Cultura.
24. GARCÍA VIDAL, P. (1995): *Investigando da vila. Didactica da Xeografiaurbana*. Muros. Toxosouros.
25. GRUPO CRONOS (1987): *Enseñar la ciudad. Didáctica de la Geografía urbana*. Madrid. De la Torre.

8

Sida y escuela: actividades para el cambio conceptual y actitudinal

Mª Milagros Torres, Magdalena Manero, Mª Carmen Navarro, José Ramón Calvo, José Mª Segura, Anselmo López
Departamento de Didácticas Especiales.
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Uno de los principales objetivos en investigación educativa es contribuir a mejorar los resultados del trabajo que profesores y alumnos desarrollan en las aulas. Es importante comunicar las ventajas e inconvenientes que surgen al utilizar determinados planteamientos didácticos, los problemas que se plantean al abordar ciertas actividades, así como dar a conocer las experiencias que se están llevando a cabo en diferentes niveles educativos. Todo esto puede orientar al docente sobre la conveniencia de adoptar determinadas estrategias en el aula.

En la actualidad, se considera el constructivismo como una corriente suficientemente sólida, que puede servir de marco de referencia para la enseñanza de las ciencias. Sus características ya han sido descritas por numerosos autores, así como sus implicaciones pedagógicas y el papel que desempeñan las ideas de los alumnos bajo estos planteamientos (Driver, 1986, 1988), (Banet y Núñez, 1988, 1989).

De este modo, teniendo en cuenta la teoría constructivista como punto de partida, se han desarrollado numerosas propuestas didácticas a distintos niveles

---

Artículo publicado en *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 21, pp. 111-116, julio 1999.

y sobre diferentes temas relacionados con las ciencias experimentales, digestión de los alimentos, educación ambiental, etc. (Banet y Núñez, 1992), (Martínez, 1996).

La propuesta didáctica que presentamos en este artículo está referida al SIDA y ha sido diseñada para estudiantes de primer curso de formación del profesorado, dentro del marco que proporciona la asignatura educación para la salud, presente en educación infantil y primaria. Durante su desarrollo, las ideas de los alumnos constituyen una referencia necesaria para favorecer la construcción del conocimiento sobre los aspectos más significativos del tema, y propiciar el cambio conceptual y actitudinal, que junto a la modificación y sustitución de las conductas insanas por otras más saludables, son objetivos prioritarios de la educación para la salud, materia que se contempla como transversal. Podemos considerar que estos temas transversales son experiencias educativas de carácter interdisciplinar y que han de constituir un proyecto de acción escolar coordinado. Por ello, su tratamiento didáctico no puede ser ocasional, no es algo que se introduce cuando conviene, al contrario, debe estar presente en la planificación didáctica e integrado dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Justificación de la propuesta

Según su concepción actual (Salleras, 1990), la educación para la salud es ***un proceso que informa, motiva y ayuda a la población a adoptar y mantener prácticas y estilos de vida saludables, propugna los cambios ambientales necesarios para facilitar estos objetivos, y dirige la formación profesional y la investigación a los mismos objetivos.***

Por lo cual hemos de tener en cuenta los objetivos que se plantea la educación para la salud al organizar estrategias didácticas en el aula. El aprendizaje significativo de sus contenidos presenta similares requerimientos cognitivos que los específicos de las áreas con las que está relacionada, pero hay que añadir unos planteamientos propios. Educar para la salud no consiste en ofrecer sólo información sobre la salud o sobre los peligros de ciertas conductas, sino en fomentar actitudes críticas, autónomas y solidarias que permitan analizar los problemas, acceder a la información adecuada, reflexionar sobre los valores, asumir responsabilidades y aprender a tomar decisiones. Tal como señala Gavidia (Gavidia, 1996), desde esta perspectiva actitudinal y conductual, la participación del alumnado como estrategia metodológica es importante para movilizar los aspectos afectivos y emocionales. Es importante que los alumnos colaboren en la forma de organizar el trabajo, la elección de actividades, para que

aprendan a establecer normas de funcionamiento, responsabilidades, tomar decisiones, y comprometerse en unas acciones que le permitan adquirir hábitos de vida saludable.

Nuestra propuesta pretende convertir algunos problemas de salud, en situaciones de enseñanza-aprendizaje, para lo que se deben elaborar secuencias de actividades, que partiendo de las ideas de los alumnos las hagan evolucionar y enriquecer. En este artículo presentamos el desarrollo de una propuesta didáctica sobre la problemática del SIDA en la escuela, puesto que a pesar de las recomendaciones realizadas a las mujeres portadoras del virus que provoca el SIDA (VIH) de no quedar embarazadas, es muy probable que el número de niños afectados aumente en los próximos años. Es por lo tanto importante que los futuros maestros, que entrarán en contacto con estos niños, desarrollen una serie de conocimientos, actitudes y conductas respecto a esta enfermedad, a partir de situaciones próximas a ellos.

Objetivos específicos

Los objetivos están formulados como desarrollo de capacidades y constituyen nuestros fines o el conocimiento escolar deseable.

- Saber qué es el SIDA.
- Saber cómo se transmite el VIH.
- Saber cómo actúa el VIH.
- Saber cómo se desarrolla el SIDA y las categorías resultantes de la infección.
- Tomar conciencia sobre la valoración social negativa que reciben los afectados por el VIH.
- Comprender y valorar la importancia que tiene la prevención respecto al SIDA.
- Mostrar actitudes favorables hacia los mecanismos de prevención del SIDA.
- Tomar conciencia de las posibilidades que cada persona tiene de actuar frente al SIDA mostrando solidaridad con las personas afectadas por el VIH.

¿Qué contenidos deberían aprender los futuros maestros con relación al SIDA?

Los contenidos son tratados globalmente (conceptos, procedimientos y actitudes), y se desarrollan simultáneamente en las diferentes actividades programadas (cuadro 1, en la página siguiente).

Metodología

El presente trabajo se fundamenta en las siguientes consideraciones:

- Detección de ideas previas o preconcepciones del alumnado.
- Concepción del aprendizaje que implique construir significados y que valore el cambio conceptual y metodológico como mecanismo de construcción del conocimiento.
- Actitud del profesorado que favorezca en el alumnado la construcción del conocimiento, el desarrollo de actitudes y de los valores propios.
- Trabajo en pequeños grupos e individuales, con puestas en común después de cada actividad, potenciándose el trabajo de colaboración.

Siguiendo, por lo tanto, una secuencia constructivista del proceso enseñanza-aprendizaje, la programación se concibe como una secuencia de actividades para abordar diversos problemas o interrogantes en torno al tema del SIDA en la escuela. Para el diseño de las mismas se ha empleado en algunos casos recursos técnicos usados frecuentemente en educación para la salud.

Estas actividades se adecuan a las siguientes fases:

1. Orientación: motivación y obtención de ideas. Iniciar y contextualizar el tema, poner de manifiesto las ideas previas más relevantes.

Cuadro 1. Contenidos

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
• Sida y sistema inmune. • Infección por VIH. • Transmisión del VIH. • Prevención del SIDA. • Responsabilidad individual y social frente al SIDA.	• Análisis de los factores que inciden en la transmisión del VIH. • Contraste de las propias ideas, creencias y actitudes respecto al SIDA con el resto de los compañeros. • Aplicación de los nuevos conocimientos adquiridos en diferentes contextos. • Diseño de estrategias de promoción de la salud respecto al SIDA según los nuevos conocimientos adquiridos.	• Adquisición de una actitud positiva hacia los afectados por VIH. • Adquisición de una actitud positiva respecto a la prevención del VIH. • Valoración de las consecuencias de nuestras acciones. • Adquisición de una actitud positiva respecto a la eliminación de barreras a la prevención.

2. Reestructración de ideas. Clarificación e intercambio, exposición a situaciones de conflicto, construcción de ideas y evaluación de las nuevas ideas.
3. Aplicación de ideas. Utilizar las nuevas ideas en diferentes situaciones.
4. Revisión del cambio en las ideas. Concienciar del cambio conceptual y actitudinal; analizar el proceso seguido.

Esta importante corriente de pensamiento educativo promueve un modelo de profesorado que investiga en el aula para resolver los problemas concretos y, paralelamente, reflexionar sobre su práctica, teorizar y desarrollar el currículum.

Secuencia de actividades

Las actividades que describimos a continuación no son las únicas que pueden desarrollarse en el estudio del SIDA. Tampoco responden exclusivamente a los propósitos de la fase en las que están incluidas, sino que sus planteamientos se pueden adaptar a los objetivos que se pretendan en cada momento, y así utilizarse en otras situaciones diferentes a las que proponemos.

En general, los estudiantes de magisterio presentan unos conocimientos inconsistentes en lo que se refiere a las vías de transmisión del SIDA en el marco escolar y a las formas de prevención. Así mismo, muestran una actitud negativa respecto a la escolarización de niños afectados por el VIH, y creen que las actuaciones frente al SIDA son responsabilidad únicamente de las autoridades sanitarias, y no de todos los que formamos la sociedad.

Por este motivo hemos diseñado una serie de actividades para facilitar el cambio conceptual y actitudinal (cuadro 2 en la página siguiente).

Evaluación de la actuación

La evaluación es formativa y orientadora, integrada en el propio proceso de enseñanza y aprendizaje, utilizando, en la mayoría de los casos, las mismas actividades propuestas en cada una de las secuencias de actividades.

Cuadro 2. Secuencia de actividades

Motivación y Obtención de ideas	A.1. Lluvia de ideas: «Cuando escucho la palabra SIDA, pienso en…» A.2. Comentar el artículo de prensa: «Sida en la escuela». A.3. «¿Qué sabemos sobre el SIDA? ¿Qué nos gustaría saber?» A.4. Puesta en común. Hacer un mural con lo dicho en clase.
Explicitación de ideas	A.5. Realización del diagnóstico inicial. Análisis y comentarios sobre la prueba inicial.
Reestructuración de ideas	A.6. Buscar información bibliográfica sobre mecanismos de transmisión del VIH y mecanismos de prevención del SIDA. A.7. Juego de rol: «Situaciones relacionadas con el SIDA». A.8. Proyección del vídeo: «Información general sobre el SIDA». Comentarios y discusión A.9. Diseño por los alumnos de estrategias de promoción de la salud para el Día Mundial del SIDA (1 de diciembre), bajo el lema «Actuar unidos por un mundo más seguro». A.10. Investigar sobre las distintas campañas que se están llevando a cabo en nuestra comunidad sobre prevención del SIDA. A.11. «Eliminando barreras a la prevención.»
Aplicación de ideas	A.12. Sociodrama sobre distintas situaciones relacionadas con el SIDA. A.13. Desarrollo de las estrategias de promoción de la salud, elaboradas en el aula, en diferentes centros de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria el Día Mundial del SIDA.
Revisión de ideas	A.14. Conciencia del cambio conceptual: - Diagnóstico final. - Análisis de las ideas previas recogidas en los murales. - Revisión de los materiales escritos. A.15. Conciencia del cambio actitudinal: - Valoración de las estrategias diseñadas.

Referencias bibliográficas

BANET, E.; NÚÑEZ, F. (1988): «Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos», en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, n. 1, pp. 30-37.

BANET, E.; NÚÑEZ, F. (1989): «Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos», en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 7, n. 1, pp. 35-44.

BANET, E.; NÚÑEZ, F. (1992): «La digestión de los alimentos: un plan de actuación en el aula fundamentado en una secuencia constructivista del aprendizaje», en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 10, n. 2, pp. 139-147.

DRIVER, R. (1988): «Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias», en *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 6, n. 2, pp. 109-120.

GAVIDIA, V. (1996): «Tratamiento de la Educación para la Salud como materia transversal», en *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, vol. 9, pp. 7-16.

GIORDAN, A. (1982): *Enseñanza de las Ciencias*. Madrid. Pablo del Río.

GOBIERNO VASCO (1989): *SIDA. Guía del Educador*. Bilbao. Departamento de Sanidad y Consumo. Departamento de Educación.

MARTÍNEZ, F. (1996): «La enseñanza aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la educación secundaria desde un enfoque de las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente». *IX Congreso Asociación Canaria para la Enseñanza de las Ciencias Viera y Clavijo*. Santa Cruz de Tenerife. ACE, pp. 109-120.

SALLERAS, L. (1990): *Educación Sanitaria: principios, métodos y aplicaciones*. Madrid. Díaz de Santos.

9

Educar a alumnos competentes: recorrer conjuntamente el pensamiento

Elena Barberà
UOC y Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación (UB)
Montse Soler
Escola Sadako. Barcelona

Seguramente que cada uno de nosotros nos hemos planteado en algún momento por qué una parte de nuestros alumnos aprenden de manera más efectiva que el resto de la clase. En definitiva, nos hemos cuestionado sobre lo que hay en la raíz de un aprendizaje competente y podemos haber apelado a razones muy diversas. Entre las más explicativas y compartidas encontramos, en un primer plano, las características individuales de cada uno de nuestros alumnos, sobre todo, en lo que hace referencia a su mayor o menor «capacidad» o «inteligencia», casi siempre entendida desde una perspectiva altamente innatista y fortuita, así como su esfuerzo y la motivación que tienen por aprender. Otro conjunto de razones que explican el éxito educativo son las que se refieren a un entorno más o menos propicio para el aprendizaje: las condiciones de estudio, la metodología utilizada, las experiencias anteriores, el modelo de los padres, etc. Muchos de nosotros compartiríamos cualquiera de estas razones, así como también compartiríamos la idea de que no existe una única causa al respecto, sino que se ha de hablar de un conjunto de condiciones que están relacionadas entre ellas. Pero también es posible que todos nosotros hayamos encontrado a alumnos que no tienen una excesiva capaci-

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa*, n. 67, pp. 53-56, febrero 1998.

dad ni quizás cuenten tampoco con las mejores condiciones externas, pero que, sin embargo, desarrollan de manera competente el trabajo escolar y el cotidiano.

Cuadro 1. Características de un alumno competente

SITUACIÓN **Tercer ciclo de primaria**	**CARACTERÍSTICAS DE UN ALUMNO COMPETENTE**	
¿Qué característica distingue un triángulo de cualquier otro polígono?	A. Relaciona los contenidos con alguna realidad que le resulta cercana (profesión de los padres, programa reciente de televisión, intereses y gustos personales...) B. Muestra mayor voluntad por interrelacionar contenidos, bien sea por 1) similitud de contenidos y/o 2) similitud de estrategias C. Expresa motivación, con lo que responde efectivamente ante actitudes de positivación por parte del maestro D. Presenta mayor disponibilidad en aceptar y pedir ayuda y a la vez se manifiesta más autónomo E. Muestra mayor actitud de interrogación personal frente a sus razonamientos y a los que le vienen por parte de sus compañeros y/o maestro F. Presenta mayor facilidad en ir «hacia delante» y «hacia atrás» en su proceso de aprendizaje	
	Actuación de un **alumno competente** frente a esta situación	Actuación de un **alumno poco competente** frente a esta situación
El triángulo es el único polígono no deformable	El alumno competente: A. Explica a sus compañeros que comentó con su padre la práctica hecha en clase acerca de la pregunta planteada y los ejemplos que éste le puso B. Relaciona con la clasificación de cuadriláteros trabajada anteriormente	El alumno poco competente: A. No ve la aplicabilidad de esta característica de los triángulos ni su relación con elementos de la realidad B. No muestra particular interés en la práctica previa. C. Es capaz de obviar o trivializar la acción del compañe-

SITUACIÓN Tercer ciclo de primaria	CARACTERÍSTICAS DE UN ALUMNO COMPETENTE	
El triángulo es el único polígono no deformable	C. Después de la explicación inicial, aparece en la clase siguiente con un paraguas, como ejemplo complejo de estructura formada por triángulos y consecuentemente más sólida e integradora D. Es autónomo en la toma de decisiones E. Se cuestiona qué elemento o elementos son necesarios para determinar un cuadrilátero. Discute las intervenciones de sus compañeros F. Intenta dibujar dos triángulos distintos de 3, 4 y 5 cm de lados. Al no ser capaz de lograrlo considera que se ha demostrado a sí mismo la veracidad de este contenido. Se plantea específicamente si la clasificación de triángulos interviene en esta característica de no ser polígonos deformables	ro que ha traído un paraguas, como ejemplo D. No muestra implicación en su aprendizaje E. El alumno poco competente no toma interés en el debate en clase F. Memoriza la propiedad de los triángulos sin interiorizarla y en el siguiente tema no es capaz de activarla y utilizarla efectivamente

Alumnos competentes

En este sentido, y explorando nuestras propias aulas, nos acercamos a los alumnos que tienen más éxito escolar e intentamos describir el progreso y el nivel del desarrollo de sus actuaciones para acceder a una explicación más detallada y poder traducir sus logros en ayudas educativas para otros alumnos con menor éxito

en sus estudios. Presentamos un ejemplo (cuadro 1, véase páginas anteriores) que concreta e ilustra un perfil de actuación competente; a través de él, recuperamos alguna característica básica que creemos que necesita un cuidado especial por parte del profesor, como es la autointerrogación del alumno (E) y la flexibilidad mental en su recorrido de aprendizaje (F) (Jones y Idol, 1990).

A través de la regulación del aprendizaje que efectúan los alumnos más autónomos nos ha llamado la atención el uso que hacen de todos los recursos que están a su alcance (sean éstos muchos o pocos), así como también la posibilidad o mayor facilidad que muestran en ir «hacia delante» y «hacia atrás» en su conocimiento. Querríamos intentar explicar, esquemáticamente, lo que llamamos el *recorrido mental* que despliega esta clase de alumnos al aprender de manera más sofisticada que los demás.

Pensar hacia delante, pensar hacia atrás

El recorrido mental del que hablamos constaría de diferentes itinerarios que varían de manera concreta en cada una de las situaciones de aprendizaje en función de las variables que las configuran (Billet, 1996). Por lo que se refiere a las características comunes del recorrido mental que sigue un alumno al enfrentarse a situaciones nuevas de aprendizaje, se distinguirían dos grandes direcciones: el pensamiento «hacia atrás» (a), en relación al tiempo pasado, y el pensamiento «hacia delante» (c), en relación al tiempo futuro; aparte, los mismos márgenes que la propia situación actual de aprendizaje necesita (b) y que se refieren al tiempo presente. (Consultar cuadro 2 para contrastar los requisitos cognitivo y social que demanda cada uno de los itinerarios mentales, Wertsch, 1993.)

En el cuadro 3, exponemos una actividad habitual de aprendizaje en matemáticas en la que desglosamos la secuencia de enseñanza y aprendizaje y algunas de sus alternativas, así como las intenciones y ayudas explícitas del profesor en cada una de las direcciones del recorrido mental.

Si nos situamos en el inicio de un conjunto de actividades de aprendizaje (cuadro 3, apartado b) que tienen la finalidad de enseñar un contenido determinado, una posible secuencia podría ser: Presentación-Explicación-Alternativas-Automatización. El alumno poco competente es aquél que desarrolla las actividades de manera puntual, como si fueran únicas en sí mismas y estuvieran desligadas de cualquier otro contenido que se ha dado en clase o que se prevé trabajar o que se relaciona con algo que sucede al mismo tiempo en su vida diaria en otro ámbito, como puede ser el familiar, lúdico o social. El alumno más competente a lo largo de la secuencia hace continuas referencias al pasado y al futuro. Es decir, en un primer momento de aprendizaje de un nuevo contenido y también cuando

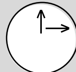
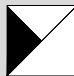
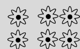
encuentra dificultades para entenderlo o consolidarlo, este tipo de alumno rastrea y valora sus propios conocimientos ya adquiridos; es en este sentido en el que decimos que está pensando «hacia atrás». Complementariamente, se puede decir que no se conforma con lo que tiene y completa su conocimiento sobre el tema buscando situaciones más complejas e hipotetizando sobre posibilidades lejanas a su alcance inmediato e incluso se pone a prueba él mismo activando zonas de razonamiento donde la duda es la característica predominante. Es en estos momentos cuando observamos que el alumno está yendo «hacia delante» y valoramos la actitud del profesor como decisiva para desarrollar esta autoexploración del ámbito de aprendizaje. Es común idear secuencias de enseñanza-aprendizaje que no tengan en cuenta suficientemente esta progresión; parece más sencillo centrar la actuación docente en los otros dos momentos (pasado y presente) y dejar al alumno más desasistido en la tarea de predecir y prever situaciones y resultados (futuro), para lo que se necesita un bagaje sólido en análisis de condiciones cambiantes de situaciones y una flexibilidad dirigida al cambio e integración de perspectivas diferentes a la propia. El profesor que acompañe y reconduzca al alumno en este intento y dé a los errores el valor justo y adecuado, no sólo aumentará la seguridad del estu-

Cuadro 2. Requisitos cognitivo y sociales del recorrido mental al aprender

	COGNITIVO	**SOCIAL**
a) Ir hacia atrás	*Exploración* de conocimientos anteriores	*Finalidad.* Objetivos (por qué explorar) en relación a la demanda concreta
b) Manejo de la situación actual	*Relación* Establecimiento de conexiones a dos niveles: • Repetición: consolidación de habilidades básicas • Novedad: inicio de habilidades básicas	*Significatividad y funcionalidad* de lo que se está aprendiendo Análisis de condiciones
c) Ir hacia delante	*Predicción* de nuevas situaciones Previsión de resultados esperados y alternativos	*Avanzar* hechos y consecuencias. Experiencia propia y de otros. Diversificar.

Cuadro 3. Secuencia de enseñanza-aprendizaje y ayudas en el recorrido mental

¿QUÉ PARTE DEL TOTAL REPRESENTA LA PARTE COLOREADA?		
***a*) Ir hacia atrás**	**Secuencia enseñanza-aprendizaje** (ejemplo)	**A qué ayuda el profesor**
	RASTREO Y REVALUACIÓN INICIAL (recorrer temas anteriores) Reducir a casos más sencillos: • Qué parte del total representa cada una de las partes pintadas de las siguientes figuras:	ENSEÑAR A: • Rastrear en voz alta. • Hacer relaciones explícitas entre contenidos. - Relacionar la mitad, la tercera y la cuarta parte con distintas representaciones gráficas no simbólicas. - Distinguir entre dividir en partes y dividir en partes iguales. - Concepto de la unidad como el todo: estuche de lápices frente a un único lápiz.
***b*) Manejo de la situación actual**	EXPLICACIÓN *Número fraccionario*: tipo de número que representa parte de la unidad. Se escribe de la forma: *a/b*, llamándose *b* el denominador (número de partes iguales en que se divide la unidad) y *a* el numerador (número de estas partes que se consideran). ALTERNATIVAS Pueden formularse cuestiones del tipo: • ¿Qué representa la parte coloreada de la figura? • ¿Qué parte de un día representan 3 horas? • Dibuja una figura y pinta 1/3 de ésta. • Recorta 2/5 de la figura dada • ¿Qué entiendes tú por pintar 3/7 de una figura?	Desplegar *ayudas* referidas conjuntamente al: • Contenido específico. • Control deliberado del contenido específico. - División de la unidad en partes iguales. - La unidad como el todo. - Uso de distintos lenguajes: escrito/oral y representación gráfica.

	• Si pinto 1/2 de la pizarra de un color y 1/3 de otro color, ¿habré pintado la misma superficie de cada color? ¿Qué color predominaría? • ¿Qué hora marca el reloj? ¿Por qué te parece que se expresa así?  • ¿Crees tú que 2/5 y 5/2 representan lo mismo? ¿Qué ejemplos podrías poner?	- Interpretación del numerador y denominador: ¿qué sucede si dos de ellos son iguales en fracciones distintas?, ¿cómo se podrían ordenar las fracciones en tal caso? - Relación y/o aplicación con otros contenidos. - Fracciones mayores/menores que la unidad. Para esto es necesario:
c) Ir hacia delante	AUTOMATIZACIÓN • Representa en forma de número fraccionario:   = 1/3. ¿Crees que es cierta esta igualdad? • Considera que tienes las siguientes monedas. ¿Cuánto vale 1/3 del total?    • Si el triángulo representa 1/4 de una figura, ¿sabrías dibujarla entera? • Representa 3/10 de un rectángulo. ¿Podrías expresar esta parte con otro tipo de número que no sea fraccionario? ¿Cuál?	ENSEÑAR A: • Plantear variaciones y analizar cambios. • Plantearse los problemas desde diferentes perspectivas. - Proporciona modelos. - Fomenta la correspondencia visual/simbólica. - Introduce otro tipo de representación numérica. - Fomentan la toma de consciencia del grado de éxito en el aprendizaje en una situación nueva.

diante, sino que estará colaborando en diversificar y enriquecer las posibilidades de aprendizaje y autoaprendizaje. A la luz de estas interpretaciones, las estrategias regulativas del aprendizaje (en las que incluimos la dinámica de pensar «hacia delante» y «hacia atrás») se verán reforzadas por la enseñanza explícita y consciente de procedimientos que contengan pensamiento hipotético y condicional como el representado en el pensamiento «hacia delante».

Equilibrio entre la variedad y la consolidación del aprendizaje

Hemos de resaltar que todas estas actuaciones de las que hablamos están enmarcadas, inicialmente, en situaciones nuevas de aprendizaje. En la etapa de educación primaria en la que nos ubicamos, se puede manifestar que existe una doble finalidad en el desarrollo de las capacidades que en ella se determinan. Por una parte, la de *iniciar* a los alumnos en habilidades instrumentales básicas y, por otra, en estrecha relación, la de *consolidarlas* mediante una cierta automatización de sus procedimientos implicados. Estas finalidades, que son obvias y generales, requieren actuaciones diferentes por parte de los alumnos y también requieren acciones diferentes por parte de los profesores.

Sintetizando posiblemente en exceso, la primera finalidad de acceder a nuevos aprendizajes supone un salto cualitativo para los alumnos, porque para progresar en el aprendizaje pasan de una situación educativa conocida a otra novedosa, en la que el desconcierto puede encabezar los primeros momentos. En este sentido, la orientación del profesor es un instrumento imprescindible y no sólo para entender los nuevos contenidos, sino y, sobre todo, para proporcionar modelos y ayudas eficaces en la autogestión del propio aprendizaje; en definitiva, se trata de no renunciar a proporcionar instrumentos que reviertan en la posibilidad de afrontar nuevas situaciones de aprendizaje de manera autónoma. Para ello es preciso analizar estas situaciones novedosas de aprendizaje y su secuencia en términos de *requisitos* y *ayudas mutuas* entre profesor y alumnos.

En la segunda finalidad, que se refiere a la consolidación de ciertas habilidades básicas, el trabajo rutinario, aunque no exento de reflexión, lidera las producciones de los alumnos y el trabajo del profesor se centra en la decisión de la ubicación y de la medida del nivel de *automatización* del aprendizaje en relación a la *comprensión* de la adquisición progresiva de nuevo contenido. La competencia aprendida por parte de los alumnos dependerá, en gran medida, de cómo el profesor equilibre la diversidad y la repetición de los contenidos de aprendizaje y de qué manera acompañe a sus alumnos hacia delante y hacia atrás en su manera de conocer el mundo.

Referencias bibliográficas

BILLET, S. (1996): «Situated learning: bridging sociocultural and cognitive theorising», en *Learning and Instruction*, n. 6, 3, pp. 263-280.

WERTSCH, J.V. (1993): *Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Madrid. Aprendizaje/Visor.

JONES, B.; IDOL, L. (1990): *Dimensions of thinking and cognitive instruction*. Hillsdale. Lawrence Erlbaum.

Educación secundaria

10

El proyecto adolescente: Elementos para una aproximación constructivista, interaccionista y contextual al desarrollo psicológico en la adolescencia

Javier Onrubia
Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.
Universidad de Barcelona

Desde el punto de vista de los interesados en el estudio y comprensión del desarrollo psicológico de las personas —y entre ellos se cuentan, sin duda, quienes tienen asignada la tarea de fomentar y apoyar desde la escuela ese desarrollo—, la adolescencia aparece como una etapa al tiempo particularmente atractiva y especialmente difícil y compleja. Su atractivo y su complejidad residen, probablemente, al menos en buena parte, en las mismas razones: el carácter hasta cierto punto ambiguo y mal definido de la adolescencia como período evolutivo, que empieza ya en el intento de establecer con precisión sus límites temporales —¿a qué edad dejan los chicos y chicas de ser «adolescentes» para ser «jóvenes» o «adultos»?; la edad que nos parece adecuada como límite final del período adolescente si pensamos en los chicos y chicas actuales, ¿nos pare-

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa*, n. 40-41, pp. 85-90, julio-agosto 1995.

cería igualmente válida pensando en los de hace tres o cuatro décadas?—; su condición de período de transición, que hace que sea a veces más fácil especificar lo que no es un adolescente y lo que no se espera de él —no es un niño y no se quiere que se comporte como tal; no es un adulto y no se le permite serlo en determinados aspectos— que lo que lo define y se pretende que haga en términos positivos; la radicalidad y magnitud —al menos aparentemente y en determinados sentidos— de los cambios que conlleva; el entrecruzamiento que supone entre elementos y procesos de base biológica —los cambios físicos asociado a la pubertad, con sus repercusiones en la identidad personal y el comportamiento interpersonal— y de base social y cultural —la influencia, por ejemplo, de la extensión de la escolaridad obligatoria o de la situación del mercado de trabajo en la manera como viven, como se entienden a sí mismos y como son entendidos los adolescentes.

En definitiva, y de aquí su enorme atractivo y también su gran complejidad, comprender de manera adecuada el desarrollo adolescente supone tener que afrontar muy directamente algunos de los interrogantes esenciales sobre los que debe pronunciarse cualquier aproximación explicativa al desarrollo psicológico de las personas: ¿hasta qué punto se producen saltos cualitativos o rupturas entre unos momentos y otros de la vida de la persona?; ¿cómo se relacionan y conectan esos momentos entre sí, y cómo influyen unos en otros?; ¿qué papel juegan los factores asociados a la naturaleza y a la cultura en el desarrollo?; ¿de dónde y cómo surgen las diferencias entre las personas en cuanto a sus opciones de vida y sus modos de afrontar el mundo?; ¿es posible incidir desde el exterior, y en particular desde la actuación educativa, en esas opciones o están de alguna manera predeterminadas en el interior del individuo o en su historia anterior?

Desde el marco que supone el reconocimiento de la complejidad —pero también del interés—, en lo que sigue vamos a presentar y argumentar dos tesis generales sobre el desarrollo psicológico en la adolescencia, que pueden entenderse como principios o elementos básicos para una determinada manera de comprenderla y caracterizarla como período evolutivo.

La primera tesis sostiene que el desarrollo psicológico en la adolescencia puede caracterizarse, global y primordialmente, como un proceso de apertura de muchas y muy variadas potencialidades en los distintos ámbitos del desarrollo, que posibilitan el acceso progresivo al ejercicio pleno de la propia autonomía personal y social. En otros términos, la adolescencia supone, esencialmente y desde esta perspectiva, la posibilidad de acceder a un amplio conjunto de instrumentos y recursos psicológicos que abren la puerta a las formas de interpretación y actuación autónoma y autorregulada sobre uno mismo y sobre el entorno físico, interpersonal y social que, en un grupo humano determinado, se atribuyen típicamente a los miembros adultos y de pleno derecho de ese grupo.

La segunda tesis que queremos plantear defiende que la concreción real de estas potencialidades depende, esencialmente, de un proceso de elaboración y construcción progresiva en el que intervienen, por una parte, el propio adolescente con sus características particulares y su historia personal anterior, y por otra —y de manera decisiva— las personas con las que se relaciona de manera más directa —padres, educadores, compañeros de la misma edad... — y también determinadas influencias del entorno social y cultural más amplio. Por decirlo también en otros términos, el grado y la forma en que se actualicen efectivamente las posibilidades de acceder y utilizar los recursos e instrumentos psicológicos a que antes hacíamos referencia puede ser muy variable, y va a tener que ver esencialmente con las formas de relación e interacción entre el y la adolescente en desarrollo y su entorno en los contextos particulares —familiar, escolar, grupo de iguales— en que participe.

Estas dos tesis pueden considerarse, al mismo tiempo, como un intento de sintetizar algunas de las informaciones básicas sobre el desarrollo psicológico en la adolescencia que actualmente nos ofrecen la psicología evolutiva y otras disciplinas, y de proponer cierta clave articulada de lectura de esas informaciones. En este sentido, suponen una puesta en cuestión de determinados tópicos —más o menos extendidos e influyentes— sobre el desarrollo adolescente, así como una toma de postura teórica por cierta manera de entender el desarrollo psicológico global de las personas. En particular, el poner el acento en las potencialidades y posibilidades que supone la adolescencia como período evolutivo, y la caracterización esencialmente «positiva» que ello implica, cuestiona la concepción «negativa» de la adolescencia como etapa esencialmente agitada y conflictiva, de crisis y ruptura, que en muchas ocasiones es sostenida, explícita o implícitamente, como definitoria de este período y como argumento para dar cuenta de determinados fenómenos o comportamientos adolescentes. En el mismo sentido, la insistencia en la interacción entre el adolescente y su entorno como eje explicativo de los cambios psicológicos que se producen en el período, y la importancia atribuida a las pautas de relación establecidas entre el adolescente y las distintas personas que conforman ese entorno, cuestionan el carácter supuestamente interno, necesario o insensible a las influencias exteriores que, también en muchas ocasiones, se atribuye a los fenómenos de cambio en la adolescencia —«es que son así», «es que están en la edad»—.

En ambos casos, las posiciones planteadas por las dos tesis propuestas se apoyan, además de en determinados datos e informaciones recientes ofrecidos por la investigación psicoevolutiva, en una caracterización que podemos denominar *constructivista*, contextual e interaccionista del proceso de desarrollo humano; una caracterización que postula, muy esquemáticamente, que ese desarrollo supone un proceso de construcción y reconstrucción de determinadas capacidades de relación

con uno mismo y su entorno, que avanza a partir de la interacción constante entre el individuo en desarrollo y los contextos en que éste participa, y en el que juegan un papel esencial las interacciones, ayudas y soportes que, de distintas formas y a distintos niveles, ofrecen a la persona en desarrollo los adultos y otros miembros de su grupo social y cultural (Palacios, Coll y Marchesi, 1990; Miras, 1991).

La adolescencia y sus potencialidades

Un somero repaso a algunas de las principales informaciones ofrecidas por la investigación psicoevolutiva sobre el desarrollo adolescente permite justificar y a la vez concretar la primera de las tesis indicadas: la apertura de muchas y muy variadas potencialidades en los distintos ámbitos del desarrollo, que posibilitan el acceso progresivo de los y las adolescentes al ejercicio pleno de la propia autonomía personal y social. Esta autonomía va a concretarse, en el ámbito cognitivo, en la posibilidad de dominar de manera progresiva instrumentos y recursos cualitativa y cuantitativamente más potentes para comprender, analizar y eventualmente modificar la realidad, tanto externa —física y social— como interna —por ejemplo, los propios procesos de pensamiento y aprendizaje—. Del mismo modo, y en el ámbito social y afectivo-emocional, va a suponer la capacidad progresiva de concretar y estructurar el propio proyecto vital, en un proceso continuo de toma de decisiones apoyado en una comprensión cada vez más elaborada y estable de uno mismo como individuo y como miembro de un determinado grupo social y cultural.

Más específicamente, aunque de manera necesariamente sintética, entre las potencialidades que parecen constituirse como típicas y definitorias de la transición adolescente, cabe incluir las siguientes:

- La posibilidad de acceder a formas de pensamiento más potentes y descontextualizadas para el análisis y comprensión de la realidad —lo que en la terminología piagetiana se denomina *pensamiento formal*—; la capacidad de operar mentalmente no sólo con lo que es o se considera real, sino también con lo hipotético o lo posible, el dominio de determinadas formas de pensamiento hipotético-deductivo, la posibilidad de analizar de manera sistemática variables o factores implicados en un determinado fenómeno, la capacidad de operar mentalmente con enunciados formales de manera independiente de su contenido concreto... son algunos de los rasgos que delimitan estas nuevas formas de pensamiento.
- La posibilidad de acceder de una manera mucho más plena y completa a la representación y al análisis del mundo ofrecidos por el conocimiento científico, como instrumento de aproximación crítica y activa a la realidad

relevante y valorado en nuestro marco cultural; esta posibilidad puede considerarse en cierto sentido a la vez como causa y como consecuencia del acceso a las nuevas formas de pensamiento que acabamos de apuntar.

- La posibilidad de aumentar el conocimiento y control de los propios procesos cognitivos, con la consiguiente capacidad de planificar, regular y evaluar más adecuadamente la propia acción —es decir, la mejora en las capacidades «metacognitivas»; una consecuencia de particular importancia de esta posibilidad es la potencialidad creciente de los y las adolescentes para planificar, regular y optimizar de manera autónoma sus propios procesos de aprendizaje, seleccionando y empleando de manera estratégica sus distintos recursos y destrezas para aprender.
- La posibilidad de revisar y reconstruir la propia identidad personal: las representaciones acerca de uno mismo, las propias expectativas y proyectos de futuro, la coordinación de las propias experiencias y la forma de presentación de uno mismo ante los demás; la revisión de la imagen del propio cuerpo, del autoconcepto y la autoestima y del nivel de aspiración forman parte de este proceso, que lleva a los y las adolescentes a poder reformular su respuesta al problema de «¿quién soy yo?», así como a poder adoptar una cierta perspectiva sobre su propia historia personal; en ese proceso va a jugar un papel esencial la toma en consideración de los patrones de referencia, modelos y opiniones ofrecidos por los «otros significativos» con los que se relacionan el y la adolescente, lo cual explica, al menos parcialmente, la enorme necesidad y demanda de reconocimiento, afecto y aceptación que aparece típicamente, bajo distintas formas, en este período.
- La posibilidad de acceder a niveles más elevados de juicio y razonamiento moral, estableciendo una moralidad autónoma y basada en los principios de *reciprocidad* y *cooperación*, con una mayor potencialidad para comprender y respetar otros puntos de vista y posiciones distintas a la propia; esa potencialidad se complementa a su vez con la posibilidad de apoyar el propio juicio moral en principios más o menos universales susceptibles de inspirar y regular de manera global el propio comportamiento.
- La posibilidad de elaborar, establecer e implicarse en proyectos y planes de futuro personal y/o socialmente valorados, asumiendo determinadas actitudes, valores, ideologías, comportamientos morales y formas de vida; estos proyectos y planes supondrían, por así decirlo, el «correlato institucional» de la revisión y reconstrucción personal de la propia identidad.
- La posibilidad de acceder a nuevas formas de relación interpersonal y social: redefinición de la relación con el núcleo familiar, extensión del espacio de relación e intercambio social, participación en formas más profundas de intercambio con los iguales, inicio de las relaciones de pareja...

- La posibilidad de experimentar determinados comportamientos característicos y típicos de la vida adulta, en particular en el ámbito de la conducta sexual y de la elección y desempeño de un determinado rol laboral y profesional.

Es necesario remarcar que, en el desarrollo real de los y las adolescentes, estas potencialidades presentan múltiples puntos de influencia e interrelación mutua, y su evolución y destino sólo pueden entenderse considerando esas interrelaciones y no entendiendo cada una de las capacidades de manera aislada. En particular, parece especialmente relevante recordar la profunda relación —tal vez no siempre suficientemente considerada ni en la teoría ni en la práctica— entre los aspectos cognitivos y afectivos en el desarrollo de los y las adolescentes. La importancia del reconocimiento y aceptación por parte de las personas significativas en la elaboración de la propia identidad y en la revisión del autoconcepto y el nivel de aspiración, el papel de determinadas experiencias y características del entorno en el acceso a niveles cada vez más altos de juicio y razonamiento moral, o la relevancia de determinadas estrategias y destrezas de análisis y toma de decisiones en el establecimiento de opciones y proyectos de vida de carácter inmediato o a más largo plazo, pueden servir, a título de muestra, como ejemplos de esta relación.

El desarrollo en la adolescencia como construcción socialmente mediada

Afirmar la existencia del amplio conjunto de posibilidades a que acabamos de hacer referencia como típicas del desarrollo adolescente no supone, para nosotros, afirmar que dichas posibilidades se actualicen de manera automática y «natural» en todos y cada uno de los y las adolescentes, ni que lo hagan de la misma manera en cada caso. Por el contrario, entendemos que la concreción de esas potencialidades será marcadamente variable y diversa, en función de la manera como el y la adolescente participen en las situaciones y contextos particulares en los que se encuentren, de la forma como los perciban y experimenten, y del tipo de apoyo y soporte que reciban en ellos de las personas con las que se relacionen e interactúen. De acuerdo con la segunda de nuestras tesis generales, ello supone atribuir un papel relevante en la actualización de las potencialidades de desarrollo que se abren en la adolescencia, al menos a dos tipos de elementos: la propia historia evolutiva anterior de los y las adolescentes y la calidad de las interacciones, tanto inmediatas como mediatas, que establecen los adolescentes con las personas de su entorno en los contextos en que participan.

La importancia de la historia evolutiva anterior implica una llamada de atención, que al menos determinados datos e informaciones empíricas sobre la adolescencia parecen confirmar, en el sentido de que los cambios por los que pasan los y las adolescentes suponen una continuidad con las etapas evolutivas anteriores mayor de lo que, en ocasiones, parece considerarse (Palacios, 1990). Los elementos y capacidades que se abren en la adolescencia suponen, en efecto, potencialidades nuevas y cualitativamente diferenciadas de las que pueden beneficiarse —y a las que deben enfrentarse— los y las adolescentes, pero al mismo tiempo crecen y se construyen sobre su personal historia anterior de desarrollo, que condiciona el modo de experimentarse las nuevas situaciones y de concretarse la respuesta a las nuevas demandas. Las nuevas perspectivas de elección académica y profesional, por ejemplo, no tendrán probablemente el mismo significado ni la misma resolución desde una experiencia reiterada de fracaso escolar con las formas de autoconceptos y autoestima que pueden ir asociadas, que desde un autoconcepto positivo y una confianza básica en la propia capacidad de aprendizaje. De la misma manera, el acceso a nuevos comportamientos, roles y formas de relación interpersonal puede vivirse como una aventura estimulante o como un obstáculo inabordable, en función de hasta qué punto se hayan elaborado en etapas anteriores elementos como las capacidades de comunicación con otros, la posibilidad de afrontar autónomamente nuevas situaciones o la interiorización de normas y criterios claros desde los que regular el propio comportamiento.

En cuanto a la importancia de la calidad de las interacciones entre el adolescente y su entorno, y de los contextos en que éstas se producen, aparece como una constante en buen número de resultados de investigaciones psicoevolutivas sobre la etapa.

Así, por ejemplo, uno de los ámbitos en que esa importancia ha sido puesta de manifiesto con creciente claridad es el relativo al acceso a las capacidades propias del pensamiento formal. Como es sabido, la caracterización piagetiana clásica de este tipo de pensamiento lo consideraba el punto final del desarrollo cognitivo y una estructura de conjunto que se alcanzaba de forma universal y espontánea como culminación de ese desarrollo. La investigación posterior ha mostrado de manera consistente, sin embargo, que el pensamiento formal no puede considerarse universal ni surge espontáneamente, sino que, por el contrario, está formado por un conjunto relativamente heterogéneo de estrategias o esquemas cuya adquisición y puesta en marcha dependen del conocimiento y experiencia previa de las personas en ámbitos específicos, así como de su implicación en determinados contextos y actividades, incluyendo ciertos contextos educativos. El desarrollo del pensamiento formal parece estar delimitado así, en buena parte, por aspectos como el nivel educativo y cultural de las personas, sus dominios de especialización laboral o académica, o su participación en actividades educativas formales bien estructuradas que ofrezcan apoyo y guía en el uso de determinadas estrategias de resolución de

problemas y también en el dominio de determinados marcos conceptuales e informaciones sobre contenidos específicos (Carretero, 1985).

Algo parecido parece poder afirmarse del desarrollo de las capacidades estratégicas y metacognitivas con relación a la resolución de problemas y al aprendizaje. De acuerdo con diversos resultados de investigación, su aparición no parece poder considerarse un proceso estrictamente natural y espontáneo, y las estrategias que aparecen de manera aparentemente espontánea no siempre resultan las más adecuadas ni eficaces ni se aplican de igual manera a los diferentes contenidos. Al mismo tiempo, un apoyo educativo explícito y adecuado en situaciones, contextos y dominios específicos se muestra susceptible de favorecer su aprendizaje y desarrollo.

La importancia de las pautas interactivas en la concreción de las potencialidades de los y las adolescentes aparece también claramente reflejada más allá del ámbito cognitivo, por ejemplo, en lo relativo a la redefinición de las relaciones con respecto a la familia. Los datos empíricos muestran, en este sentido y como ejemplo, una consistente relación entre el acceso a nuevas formas y niveles de autonomía personal y los estilos de relación y disciplina empleados en el entorno familiar: la presencia de formas de relación basadas en la comunicación, el afecto y el fomento de la autonomía por parte de los padres hacia sus hijos parece favorecer una transición más suave y menos conflictiva, y disminuir claramente el nivel de rechazo y rebeldía por parte de los y las adolescentes (Fierro, 1985)

Al mismo tiempo, determinadas características de la interacción entre los y las adolescentes y su entorno, y de los contextos en que se produce, parecen contribuir especialmente a dificultar una actualización fluida y eficaz de las nuevas posibilidades de equilibrio personal, de relación interpersonal y de inserción social que se abren en la adolescencia. Merece la pena destacar, entre ellas, el planteamiento —consciente o inconscientemente, por voluntad propia o por imposición de las circunstancias— de demandas y presiones en ocasiones marcadamente contradictorias hacia el y la adolescente en desarrollo por parte de quienes los rodean, que exigen un comportamiento adulto en determinados ámbitos a la vez que lo dificultan o impiden en otros, o que insisten en la necesidad de los y las adolescentes de asumir y tomar responsabilidades a la vez que en la práctica se les deja escaso margen de control y toma de decisiones sobre cuestiones que ellos y ellas consideran centrales en su propia vida. En este sentido, la tendencia en nuestra sociedad actual a alargar cada vez más la incorporación real de los y las adolescentes a la vida adulta, o a disociar el acceso a ciertos ámbitos de comportamiento —como determinadas formas de conducta sexual o ciertos hábitos de consumo— del acceso a otros —como la incorporación plena al mundo laboral— puede considerarse un factor contextual marcadamente relevante, que contribuye notablemente a dificultar una transición cómoda de los y las adolescentes a la vida adulta, y una adecuada actualización de muchas de sus capacidades en desarrollo.

A modo de conclusión

La imagen global de la adolescencia que se desprende de las dos tesis que hemos sostenido, y de los datos e informaciones en que se apoyan, muestra una imagen matizada, de complejo y sutil equilibrio entre el cambio y la continuidad, entre la apertura de nuevas potencialidades y sus formas concretas de actualización, entre las tensiones que genera toda transformación y las nuevas perspectivas de avance que proporciona. La amplitud y profundidad de los cambios en que se ven implicados los y las adolescentes, así como la sensibilidad de esos cambios al soporte y apoyo de otras personas y a las características de los contextos en que se producen, permiten dar cuenta del carácter en ocasiones conflictivo y difícil de la transición adolescente, pero también muestran su virtualidad evolutiva y la posibilidad de facilitarla y sostenerla de manera efectiva desde el exterior.

En este sentido, la caracterización de la adolescencia como proyecto que hemos propuesto conlleva una apuesta clara por el papel especialmente relevante de las prácticas educativas escolares en particular, en el desarrollo personal de los y las adolescentes y en la concreción positiva de sus potencialidades tanto en el ámbito cognitivo como en el afectivo y social. Desde esta perspectiva, es posible y necesario incidir y apoyar educativamente —desde contextos como la familia, la escuela, los ámbitos de educación no formal, los «media» o los programas de preparación e inserción laboral, entre otros— elementos como el acceso a formas nuevas y más potentes de aprendizaje, pensamiento y comprensión de la realidad, la revisión y la reelaboración de la propia identidad personal, la adopción de valores y proyectos de vida y, en definitiva, la conducción cada vez más autónoma y consciente de la propia vida.

Ello no significa, sin embargo, que la tarea sea necesariamente fácil. Por un lado, ni los participantes en el proceso —adolescentes y adultos— se enfrentan a éste siempre en las mejores condiciones posibles ni los distintos contextos presentan siempre una actuación tan coordinada y ajustada como sería de desear, sino más bien al contrario. Por otro lado, y como hemos apuntado en algún momento, determinadas tendencias globales que parecen caracterizar nuestra realidad social y cultural pueden considerarse factores añadidos de dificultad para la concreción positiva del proyecto que supone cada uno de nuestros y nuestras adolescentes.

Con todo, y a pesar de estas dificultades, siguen encontrándose —y muy probablemente no son tan minoritarios como a veces podría parecer— adolescentes que van construyendo, día a día, el camino para transformar ese proyecto en una realidad personal y socialmente valiosa, afrontando con éxito los retos que ellos supone. Las tesis que hemos propuesto, y los datos en que se apoyan, nos indican que estos adolescentes se cuentan entre los que, a lo largo de su historia evolutiva

global y en particular en el momento de su propia y particular transición, han podido elaborar, gracias a la ayuda y apoyo de otros, un sentimiento de competencia y una imagen de sí mismos positiva y ajustada; han experimentado interacciones recíprocas basadas en el afecto, el respeto y la comunicación; han visto promovidos y al tiempo sostenidos sus intentos de enfrentarse de manera cada vez más autónoma e independiente a situaciones y problemas nuevos; han recibido estímulo e instrumentos para interesarse por su entorno y para adquirir herramientas que les permitan analizarlo, interpretarlo y eventualmente modificarlo; han visto acompañados y orientados sus procesos de toma de decisiones y adopción de valores y proyectos de vida. Por todo ello, una actuación educativa consciente, que pueda insertarse desde una perspectiva integral y articulada en el mayor número posible de contextos de la experiencia y la vida de los y las adolescentes, debe considerarse absolutamente irrenunciable para la mejor concreción del siempre complejo proceso que supone la salida de la infancia y el acceso a las posibilidades y las responsabilidades personales y sociales de la vida adulta.

Referencias bibliográficas

AA.VV. (1986): Tema del mes: «¿Cómo aprenden los adolescentes?». *Cuadernos de Pedagogía*, n. 133, pp. 4-31.

CARRETERO, M. (1985): «El desarrollo cognitivo en la adolescencia y la juventud: las operaciones formales», en M. Carretero, J. Palacios, A. Marchesi (comps.): *Psicología Evolutiva, 3. Adolescencia, madurez y senectud*. Madrid. Alianza.

COLEMAN, J.C. (1985): *Psicología de la adolescencia*. Madrid. Morata.

FIERRO, A. (1985): «Adolescencia: edad de transición». *Cuadernos de Pedagogía*, n. 130, pp. 43-46.

MIRAS, M. (1991): «Educación y desarrollo». *Infancia y Aprendizaje*, n. 54, pp. 3-17.

MORENO, A. (1990): «La adolescencia: perspectivas teóricas», en J. A. García Madruga, P. Lacasa (dits.): *Psicología Evolutiva*. Madrid. UNED.

PALACIOS, J. (1990): «¿Qué es la adolescencia?», en J. Palacios, C. Coll, A. Marchesi (comps.): *Desarrollo psicológico y educación, I. Psicología Evolutiva*. Madrid. Alianza.

PALACIOS, J., COLL, C., MARCHESI, A. (1990): «Desarrollo psicológico y procesos educativos», en J. Palacios, C. Coll y A. Marchesi (comps.): *Desarrollo psicológico y educación, I. Psicología Evolutiva*. Madrid. Alianza.

PETERSEN, A. (1988): «Adolescent Development». *Annual Review of Psychology*, n. 39, pp. 583-607.

11

La computadora en la enseñanza secundaria dentro de un enfoque constructivista del aprendizaje

José Manuel Yábar

La computadora en la secundaria

¿Computadoras en la enseñanza secundaria?

Actualmente, pocas personas ponen en duda que las computadoras, en la escuela en general y en la enseñanza secundaria en particular, ofrecen una nueva oportunidad de estimular el proceso de aprendizaje de los alumnos y que su utilización abre cada día nuevas e interesantes posibilidades.

Computadoras en la enseñanza secundaria, sí, pero ¿cómo? La computadora, por sí mismo, ni es garantía de cualidad en la enseñanza ni es sinónimo de renovación pedagógica. A continuación describimos el marco metodológico dentro del cual debe usarse la computadora, así como la función que éste debe tener y las condiciones que ha de cumplir.

Marco metodológico

La utilización de la computadora en la enseñanza ha de estar enmarcada en una metodología que se basa en un modelo constructivista de acceso al conocimiento. En un modelo constructivista, el alumno, a partir de sus descubrimientos,

Artículo publicado en *Aula de Innovación Educativa*, n. 40-41, pp. 33-37, julio-agosto 1995.

descubrimientos guiados por una ayuda pedagógica, construye sus conocimientos y los significa: los interioriza. El alumno experimenta sobre objetos de su entorno; utiliza materiales didácticos apropiados —entre ellos, la computadora—, investiga, crea... ¿Qué entendemos por ayuda pedagógica? Es toda orientación que, dada en el momento oportuno, permite al alumno continuar progresando en su proceso de aprendizaje y que utiliza todos los medios disponibles para favorecer y orientar este proceso, sin renunciar a priori a ninguno de ellos.

En el modelo constructivista, el verdadero artífice en la construcción del conocimiento no es el profesor —ni la computadora—: es el alumno.

Función de la computadora en la enseñanza secundaria

La computadora ha de ser un recurso tecnológico más en el contexto natural del alumno, la clase, y como tal se introduce centro del proceso de aprendizaje. Nos ofrece un conjunto de funciones posibles que nos pueden parecer interesantes y en algunos casos prácticamente indispensables. Entre ellas podemos citar las simulaciones de procesos científicos, las visualizaciones de conceptos matemáticos, la interacción texto-imagen-sonido en el aprendizaje de las lenguas, la intercomunicación, el acceso a la información... Evidentemente, el acceso a la computadora no puede realizarse solamente de manera esporádica, sino que el alumno debe poder acceder a él siempre que necesite de su concurso para su progreso.

Condiciones que debe cumplir la computadora en la enseñanza secundaria

Hardware

El acceso a las funciones de la computadora ha de estar basado en el uso de un *interface* gráfico, es decir, menús, ventanas, ratón (*Windows* en PC/compatibles o Macintosh), que facilita la utilización de los programas informáticos. Por otro lado, cada vez es más indispensable la disponibilidad de lectores CD-Rom, dados los grandes avances que se están produciendo en el campo de los multimedia.

Software

El *software* de la computadora del aula ha de poder responder a las necesidades que nos plantea el enfoque metodológico constructivista antes descrito. Baulac (1990), clasifica los programas didácticos según el marco metodológico para el que están concebidos y lo expresa mediante el esquema que se muestra en el cuadro 1.

En el bloque de la izquierda estarían incluidos los programas con un marcado enfoque tutorial, sin posibilidad de exploración. En el de la derecha estarían los

que responden al enfoque metodológico planteado en este artículo; se trata de programas que permiten la creación de micromundos o entornos de aprendizaje, y en los que el descubrimiento guiado y la exploración son los elementos básicos de la actuación del alumno.

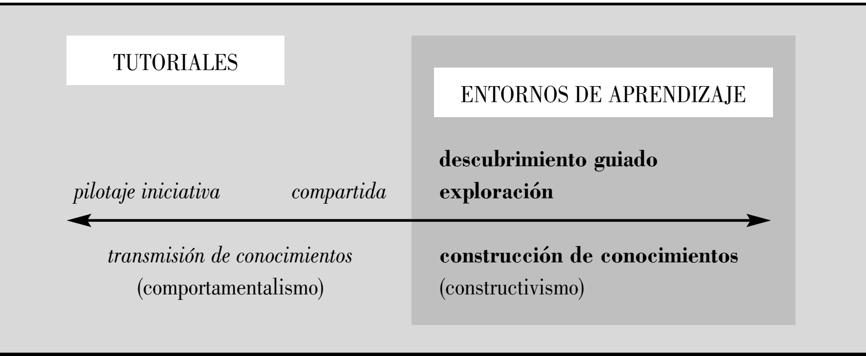
Antes, casi todos los programas eran tutoriales, pero, poco a poco, estamos comenzando a disponer de programas del segundo tipo. Existen diferentes factores que han potenciado este cambio cualitativo, todavía incipiente, en el *software* disponible. Entre ellos cabe citar tanto la clarificación, desde la pedagogía y la didáctica, de las condiciones básicas que ha de cumplir este tipo de *software*, como el rapidísimo aumento de la potencialidad de las computadoras.

Matemáticas y computadoras

La computadora, como instrumento dentro del desarrollo curricular, puede tener diferentes funciones según la asignatura que se trabaja y, dentro de cada una de ellas, según el tema concreto que se trata, e incluso según el aspecto de este tema en el que se quiere hacer hincapié. En este artículo me centraré en el uso de la computadora en la clase de matemáticas —las matemáticas son mi especialidad—, concretamente en la clase de geometría. Presentar la computadora como instrumento útil para la visualización matemática es el objetivo principal de este artículo.

Entendemos por visualización matemática el proceso de formación de imágenes, que pueden ser mentales (sin soporte material) o materiales (con papel y lápiz o con soporte tecnológico), y la utilización de dichas imágenes para la comprensión y el descubrimiento matemáticos.

Cuadro 1.



Guy Brousseau (1970), en su teoría de las situaciones didácticas, concibe el proceso de validación como parte fundamental del proceso amplio de construcción de un conocimiento matemático. La visualización puede convertirse en una forma de validación de un descubrimiento matemático. Brousseau distingue tres formas de validación: empírica, semántica y didáctica. La primera consiste en el proceso de probar algo, mostrando que funciona, sin explicar necesariamente el porqué. Las otras dos incluyen una argumentación y pertenecen a una etapa más avanzada del proceso de aprendizaje.

Cuando hablamos de visualización y de validación mediante la visualización, nos referimos, según la terminología de Brousseau, a esta validación empírica. Es muy importante que una situación didáctica ofrezca al alumno la posibilidad de validar empíricamente sus ensayos de resolución.

Como dice Block (1992), gracias a esta condición puede favorecerse un diálogo relativamente autónomo entre el alumno y la situación: el alumno ejerce acciones sobre la situación y recibe información de regreso sobre el efecto de sus acciones. Este diálogo puede jugar un papel importante en la evolución de las estrategias del alumno. Los errores, al hacérseles visibles, al señalarle los límites de sus estrategias y propiciar su modificación o sustitución, cobran un valor constructivo.

Ya en las décadas de 1960 y 1970, se defendía la utilización de películas de figuras geométricas en movimiento para comprender mejor las propiedades y las transformaciones geométricas. Hoy, los alumnos pueden crear, mediante las computadoras, representaciones visuales de tipo dinámico; es decir, pueden mover las figuras y transformarlas interactivamente.

El programa *cabri-géomètre*

El *Cabri-Géomètre* es un ejemplo de programa informático que permite hacer representaciones visuales de tipo dinámico. El nombre de este programa ya indica, de forma muy clara, lo que pretende ofrecer: «Cabri» es una contracción de Cahier de *brouillon* —cuaderno de borrador— y un cuaderno de borrador permite probar, tantear, corregir, repetir —*Géomètre*—... figuras geométricas.

El *Cabri-Géomètre* —CG— es un programa que permite a los estudiantes construir figuras mediante las posibilidades que nos ofrecen los menús del programa y utilizando un lenguaje muy próximo al universo del papel y el lápiz. Estas figuras —puntos, segmentos, líneas, triángulos, circunferencias, rectas paralelas, perpendiculares... —, podemos transformarlas, desplazarlas, modificarlas dinámicamente conservando las propiedades que tienen asociadas, y a partir de nuestras observaciones podremos descubrir propiedades.

Por ejemplo, podemos construir un triángulo acutángulo y trazar sus mediatrices, observar que se cortan en un punto, y podemos trazar la circunferencia circunscrita. Hasta aquí, la computadora no ha aportado nada que no ofrezcan los instrumentos de dibujo geométrico clásicos. ¿Qué ventajas ofrece la computadora?

Con el programa *Cabri-Géomètre* podemos ir desplazando uno de los vértices del triángulo de modo que éste se transforme de acutángulo en rectángulo y de rectángulo en obtusángulo, lo cual nos permite ir estudiando qué ocurre con las mediatrices de los sucesivos triángulos y con las circunferencias circunscritas correspondientes: en el triángulo acutángulo, las mediatrices se cortan en el interior del triángulo; en el rectángulo, en el punto medio de la hipotenusa, y en el obtusángulo, en el exterior; y que este punto es siempre el centro de la circunferencia circunscrita.

Desarrollo de una actividad con el *(CG)*

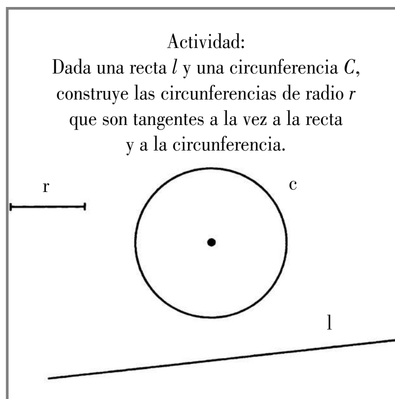
Propondremos a continuación, a modo de ejemplo, una actividad para realizar en el aula con el *Cabri-Géomètre*, con la que pretendemos ilustrar la utilidad de la computadora como instrumento de visualización matemática (véase cuadro 2).

Esta construcción geométrica puede proponerse a los alumnos que tienen ya cierto bagaje geométrico (saben que una recta y una circunferencia son tangentes si y sólo si la recta y el radio en el punto de tangencia son perpendiculares; saben que si dos circunferencias son tangentes, sus centros y el punto de tangencia están alineados...) como aplicación de un conjunto de conocimientos ya adquiridos.

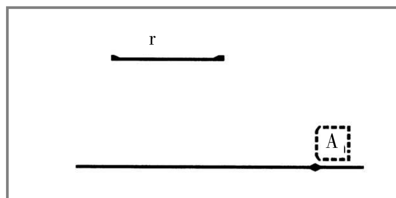
Pero puede proponerse también a los alumnos con pocos conocimientos de geometría. En este caso, la actividad, guiada pedagógicamente, será el punto de partida de un proceso de descubrimiento del alumno.

En este artículo optamos por la segunda posibilidad. Nos dirigimos a alumnos con poco bagaje geométrico y les propondremos un conjunto de actividades que les aproximen a la solución del problema propuesto.

Cuadro 2.



Cuadro 3.



Actividad 1

Dada una recta l y un punto A en ella, construye una circunferencia de radio r, tangente a l en A (cuadro 3)

Seguramente, el alumno propondrá por propia iniciativa el siguiente método: construimos un segmento igual a r con extremo en A; construimos la circunferencia con centro en el otro extremo del segmento, que pasa por A, y la desplazamos convenientemente hasta conseguir que sea tangente a la recta en A.

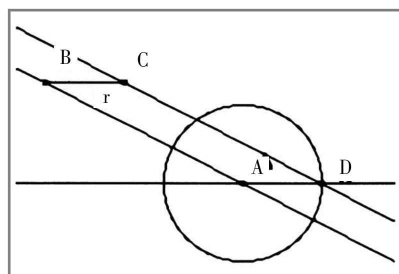
Este método tiene el inconveniente de que si desplazamos la recta o la circunferencia desaparece la tangencia, ya que estas dos figuras no tienen asociada la condición de tangencia. Pretendemos conseguir una construcción que mantenga la condición de tangencia, aunque movamos sus elementos. Con esta finalidad proponemos dos actividades previas:

Dados un segmento r y un punto A, construir una circunferencia con centro en A de radio la longitud del segmento, de tal manera que si aumentamos la longitud del segmento aumente automáticamente el tamaño de la circunferencia.

Hemos de tener en cuenta que con el programa *Cabri-Géomètre* se puede dibujar una circunferencia conocido su centro y un punto, pero no permite directamente dibujar una circunferencia dada por su centro y su radio.

Para ello podemos ofrecer a los alumnos una macroconstrucción que lo dibuje directamente, que hemos llamado compás, y a la que se puede acceder a través del menú del programa. (Una macroconstrucción es una construcción realizada una vez con el CG, cuyos pasos son memorizados por el programa y que se puede reproducir siempre que queramos). La macroconstrucción *compás* construye, dado un segmento BC y un punto A —*objetos iniciales*—, una circunferencia en A de radio este segmento —*objeto final*—.Los pasos intermedios, que al aplicar la macroconstrucción no aparecen, son: una recta que une B y A; una paralela por C a BA, una paralela por A a BC y el punto de intersección D de las rectas que pasan por C y D, y por A y D y, por último, una circunferencia de centro A y radio AD. (cuadro 4).

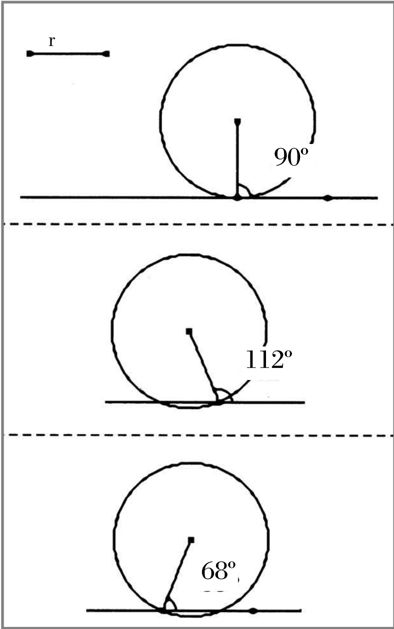
Cuadro 4.



¿Qué ángulo forman la recta tangente a una circunferencia y el radio en el punto de contacto?

Dibujamos un segmento *r*, una recta *l* y un punto *A* en ella. Utilizando la macroconstrucción compás dibujamos una circunferencia con centro en *A* de radio *r*. Todos los puntos de esta circunferencia son centros de circunferencias que tienen radio *r* y pasan por *A*. Señalamos un punto de la circunferencia y dibujamos, utilizando compás, la circunferencia de centro este punto y radio *r*. Movemos el centro que recorre la primera circunferencia (véase cuadro 5).

Cuadro 5.



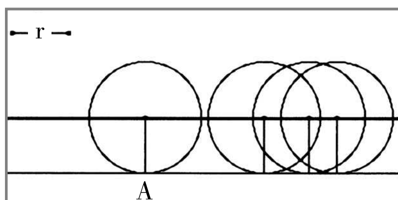
Así, experimentalmente descubrirá que la recta tangente a una circunferencia y el radio en el punto de contacto forman un ángulo de 90º. Por tanto, el centro de la circunferencia tangente a la recta dada estará en una recta perpendicular en el punto de contacto.

Ya estamos en condiciones de realizar con precisión la construcción pedida en la actividad 1 (véase cuadro 6).

Cuadro 6.

r A	r A	r A' A	r A' A
	Recta perpendicular a *l* en *A*.	Utilizando «compás» cirunferencia con centro en *A*. Obtención del punto *A*.	Utilizando «compás», circunferencia con centro en *A*'.

Cuadro 7.



Actividad 2

Dada una recta l, ¿cuál es el lugar geométrico de los centros de las circunferencias de radio r tangentes a l?

Dibujamos una circunferencia de radio *r* tangente a la recta *l* en un punto *A* —existen dos per nos fijaremos sólo en una para nuestro ejemplo—. Desplazando el punto *A*, la cricunferencia se desplazará manteniéndose tangente a *l*. Y podremos observar que su centro recorre una recta paralela a la dada a distancia *r*. Así, experimentalmente, el alumno descubrirá el lugar geométrico pedido (véase cuadro 7).

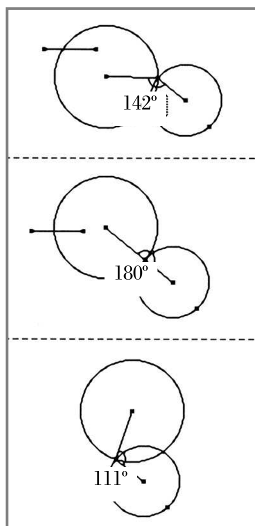
Actividad 3

Dada una circunferencia C y un punto A en ella, construye una circunferencia de radio dado r, tangente a C en A.

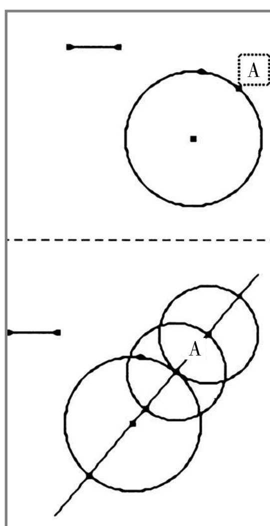
Dibujamos una circunferencia de radio *r* que pase por *A* y la desplazamos hasta conseguir que sea tangente en *A*.

Se vuelve a plantear un problema parecido al que surgió en la actividad l. Es fácil presentar en la pantalla dos circunferencias tangentes, pero pretendemos que, al moverlas, mantengan la condición de tangencia. El alumno observará cómo varía el ángulo que forman el radio de la circunferencia dada, que pasa por el punto *A*, y el radio de la circunferencia secante, también por el punto *A* (véase cuadro 8).

Cuadro 8.



Cuadro 9.



Así, experimentalmente, descubrirá que los centros de las dos circunferencias tangentes están alineados con el punto de contacto.

Y ya estamos en condiciones de realizar con precisión la construcción pedida en la actividad 3 (véase cuadro 9).

Actividad 4

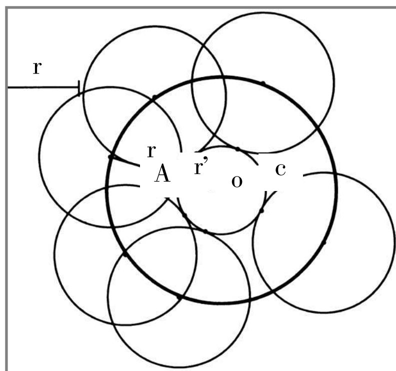
Dada una circunferencia C, ¿cuál es el lugar geométrico de los centros de las circunferencias de radio dado, tangentes a C?

Dibujamos una circunferencia de radio r tangente a *C* en el punto *A*.

Existen dos, pero tomamos en el ejemplo las tangentes exteriores. Desplazando el punto *A*, la circunferencia tangente a *C* se desplaza manteniéndose tangente y podremos observar que su centro recorre una circunferencia de centro el centro de *C*, y de radio, la suma de los radio *r* y *r'* (*r'* radio de *C*) (véase cuadro 10).

Así, experimentalmente, el alumno descubrirá el lugar geométrico pedido.

Cuadro 10.



Actividad 5

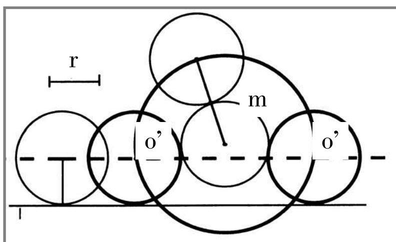
Desarrollo de la actividad propuesta al principio.

Dibuja una circunferencia de radio r que sea tangente a la vez a una recta l y a una circunferencia m dadas.

Las actividades anteriores nos han proporcionado los elementos necesarios para poder realizar esta construcción.

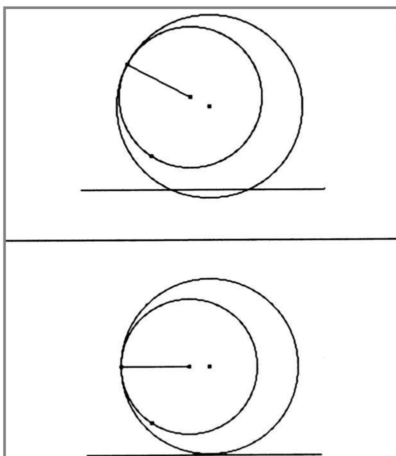
La circunferencia buscada es tangente a *C*, luego su centro está situado en una circunferencia concéntrica a *C*, de radio la suma de los radios de *C* y *r*. También es tangente a *l*, luego su centro está situado en una recta paralela a *l*, a distancia *r*. El centro de la circunferencia buscada se obtendrá, pues, como intersección de una circunferencia y una recta (véase cuadro 11).

Cuadro 11.

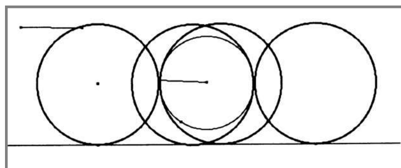


Ya hemos dicho que habíamos escogido las tangentes exteriores. Podemos realizar un proceso equivalente para obtener las tangentes interiores (véase cuadro 12).

Cuadro 12.



Cuadro 13.



La construcción completa pedida en la propuesta inicial es la que se muestra en el cuadro 13.

Podremos comprobar experimentalmente que no siempre existen circunferencias interiores que cumplan los requisitos de la propuesta. Esta observación nos puede incitar a estudiar qué condiciones han de cumplirse para poder obtener cuatro circunferencias tangentes.

Referencias bibliográficas

BAULAC, Y. (1990): *Un micromonde de Geometrie (CG)-Géomètre. Laboratoire de structures Discrètes i Didactique*. Grenoble. Université J. Fourier.

BLOCK, D. (1992): *Validación empírica del conocimiento en la clase de matemáticas en la Primaria*. Madrid. Infancia y aprendizaje.

BROUSSEAU, G. (1970): «Processus de mathematisation», en *La matematique a l'Ecole Elementaire* (Número especial). París. AMPEP.

COLL, C. (1986): *Por una concepción constructivista de la intervención pedagógica en el currículum escolar*. Madrid. Visor.

YÁBAR, J.M. y otros (1995): *Unitats didàctiques per ser desenvolupades mitjançant el programa (CG)-Géomètre, Sinera 2* (CD-Rom). PIF. Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya.

YÁBAR, J.M., ESTEBANELL, M. (1993): «Introducció de l'ordinador a l'aula: desenvolupament curricular en les àrees de Ciències Socials, Llengües i Matemàtiques», en *Informàtica a l'escola*. Barcelona. Edicions Raima.

12

Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico

Jordi de Manuel
IES Joan Miró. Hospitalet del Llobregat (Barcelona)
Ramon Grau
IES Badalona 9. Badalona (Barcelona)

La hormiga también respira por pulmones, pero son pequeñitos.

El animal muerto queda completamente enterrado, después se deshace y las plantas se aprovechan con sus raíces para comer.

La adaptación es el conjunto de la mutación con la selección, ya que frente a un cambio en el exterior, de una forma accidental se produce una mutación que, por azar, resulta beneficiosa y poco a poco, mutación tras mutación, la especie va adaptándose al medio.

Éstas fueron algunas respuestas dadas por estudiantes de distintos niveles educativos, frente a diversas situaciones problema que fueron planteadas para conocer su pensamiento espontáneo con relación a diferentes conceptos biológicos. Es evidente que existe un conflicto en el significado de los conceptos científicos implicados.

Artículo publicado en *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, n. 7, pp. 53-63, enero 1996.

¿Por qué generamos ideas espontáneas?

Parece lógico responder que se originan en los aprendizajes informales derivados de experiencias propias de la vida cotidiana. Pero en realidad la situación no es tan sencilla. El pensamiento humano no se rige tanto por criterios formales de razonamiento como por criterios pragmáticos o funcionales; en el fondo está guiado por criterios de supervivencia. En esta línea, las concepciones sirven para comprender, predecir y explicar sucesos y fenómenos naturales. Se trata de verdaderas *teorías personales* (Claxton, 1987) que suelen tener un significado muy diferente del que la ciencia (y el profesorado de ciencias) da a dichos conceptos. La fuerte resistencia al cambio que muestran estas ideas parece justificarse bajo la funcionalidad que aportan a la vida cotidiana.

Un repaso a la bibliografía existente sobre el origen de las concepciones aporta indicios sobre cuáles son las causas del pensamiento espontáneo del alumnado. Pozo y otros (1991) proporcionan una clasificación de los distintos orígenes de estas ideas:

1. Origen sensorial: concepciones espontáneas

Algunas concepciones parecen generarse en la percepción de fenómenos, procesos y observaciones realizadas a lo largo de la vida cotidiana. Cuando no se es experto en un área hay tendencia a confundir las causas con los efectos. Hay evidencias de que esta confusión se da en el alumnado cuando intenta dar una explicación a sus percepciones. Así, por ejemplo, en un pensamiento dominado por lo perceptivo, es de *sentido común* pensar que los microorganismos y los «gusanos» que aparecen en la carne cuando se descompone provienen de la misma carne que se está pudriendo (no han visto otro posible origen).

Es frecuente que el alumnado se plantee explicar los fenómenos naturales a partir de un pensamiento causal simple, utilizando reglas de razonamiento basadas en la contigüidad espacial y temporal de causas y efectos. En esta línea se puede entender que, en su mayoría, los chicos y chicas razonen creyendo que gran parte de las enfermedades se deben al contagio (contigüidad espacial). O bien que den explicaciones lamarquianas cuando interpretan situaciones evolutivas, ya que la necesidad de cambiar y el cambio experimentado por el organismo muestra una contigüidad temporal mucho mayor que los cambios genéticos producidos al azar en las poblaciones y la posterior actuación de la selección natural (razonamiento propio de explicaciones darvinistas).

2. Origen social: concepciones inducidas

Estas concepciones aparecen por influencia del entorno social y cultural inmediato del alumnado. El sistema educativo no es el único camino de transmi-

sión cultural, por tanto, los chicos y chicas llegan al aula con creencias, que han sido socialmente inducidas, sobre muchos fenómenos naturales. Dicho entorno no se limita a la familia y a la escuela, sino que también incluye a los medios de comunicación (cómics, películas y sobre todo a la televisión). Diversos estudios destacan, como una de las fuentes de las ideas previas del alumnado, la influencia del medio cultural que se transmite esencialmente a través del lenguaje. El lenguaje cotidiano interfiere con el lenguaje científico porque utiliza muchos términos científicos («hay que adaptarse a las circunstancias», «¡qué *respiración* más agitada!», «agua de origen *mineral*»...) con un significado bien distinto. Este hecho debe tenerse en cuenta cuando diseñamos procesos de aprendizaje que pretendan acercar significado cotidiano y científico: será preciso determinar y explicitar previamente las diferencias entre ambos significados.

En este mismo apartado debemos destacar la importancia de los libros de texto u otros materiales de aprendizaje en el desarrollo o fortalecimiento de las concepciones inducidas. El uso de terminología ambigua o de forma incorrecta puede crear confusión (el uso de *nutrición* y *alimentación* como sinónimos, frases como «los seres vivos consiguen adaptarse al medio»...). Otras veces son los esquemas quienes inducen a error: esquemas de la fotosíntesis representando una hoja de donde entran y salen gases, representaciones de la circulación sanguínea con la mitad de la sangre de color rojo y la otra mitad de color azul, o dibujos bidimensionales de la célula.

3. Origen analógico

En algunas áreas de conocimiento el alumnado puede no disponer de ideas específicas generadas con anterioridad. Cuando se plantean tareas en estos ámbitos, las personas acostumbran a desarrollar analogías con ideas o esquemas de conocimiento provenientes de otras áreas, que ayudan a comprender e interpretar la nueva situación. Los chicos y chicas conocen bien su propio cuerpo y tienden a dar, por analogía, explicaciones a fenómenos naturales basándose en su propio funcionamiento. Es posible que muchas interpretaciones antropomórficas de procesos naturales (dotar de capacidades propias de los humanos a otros animales así como a las plantas) o teleológicas (los cambios que se producen en los organismos se hacen con la *intención* o *finalidad* de mejorar o sobrevivir) derive del establecimiento de dichas analogías.

Concepciones comunes en biología

A lo largo de la historia, la biología ha presentado importantes cambios en el significado dado a los conceptos científicos. Los experimentos de Redi y de Pasteur, combatiendo las concepciones relacionadas con la generación espontánea; la formulación de la teoría de la evolución, frente al fijismo y creacionismo; el esta-

blecimiento de la circulación sanguínea con dos circuitos propuesto por Harvey subvertiendo la idea del «espíritu vital» (mezcla de sangre y aire); la propuesta del mecanismo de la evolución por selección natural de Darwin y Wallace, frente al desarrollo de los órganos por uso y desuso y la herencia de los caracteres adquiridos, postulada por Lamarck, son sólo algunos ejemplos de la historia de la ciencia que muestran la complejidad del proceso de construcción del conocimiento científico y que ilustran sobre la dificultad del pensamiento biológico.

Alumnos y alumnas provenientes de contextos muy diversos, de diferentes culturas y medios sociales, se encuentran con las mismas dificultades en el aprendizaje de los conceptos científicos. Se ha propuesto la existencia de obstáculos epistemológicos en el desarrollo del aprendizaje de las ciencias que impedirían la construcción del conocimiento y su avance posterior para aprender nuevos conceptos científicos. El parecido, paralelismo para algunos autores, entre las interpretaciones de alumnos y alumnas y la visión que la ciencia ha tenido del mundo, de la vida y de su funcionamiento a lo largo de la historia, puede representar un camino de aproximación a los obstáculos que se presentan en el aprendizaje de los conceptos científicos.

Así, el repaso de la historia de la biología nos puede ayudar en la identificación de los problemas con los que se enfrenta el alumnado para construir los significados científicos. Determinar cuáles fueron las dificultades por las que atravesó esta ciencia en la génesis del conocimiento, podría permitir la localización de puntos de conflicto en el aprendizaje de conceptos en biología.

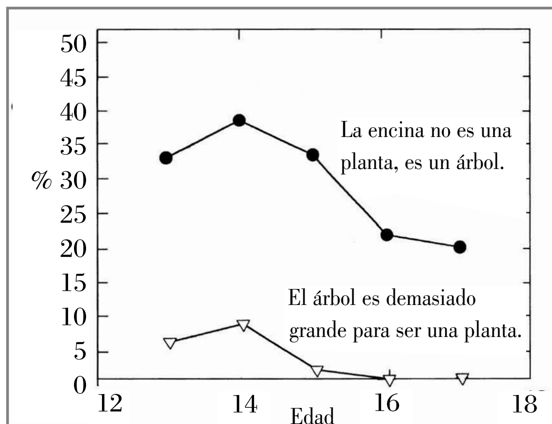
Concepciones los seres vivos (clasificación, forma y funciones)

Contenidos referentes a la teoría celular, al concepto de *ser vivo*, a los diferentes reinos de organismos y a su clasificación, así como a la morfología y fisiología de éstos, son tratados en diversos momentos de la enseñanza primaria y secundaria. Entre estos conceptos, los más generales e inclusivos (*ser vivo*, *célula*, *animal*, *planta*) requieren una especial atención, ya que a partir de ellos a menudo se estructuran y secuencian la mayor parte de los contenidos de la biología. Muchos de estos conceptos son considerados frecuentemente por el profesorado como triviales, o bien se dan por sabidos, pero en realidad la mayor parte del alumnado tiene ideas alternativas sobre ellos.

Es común identificar *ser vivo* con *animal*, y además asociarlo fundamentalmente al movimiento (Lucas y otros, 1979). En diversas investigaciones (Brumby, 1982; de Manuel, 1944) se constata que para explicar y definir *ser vivo* el alumnado suele utilizar criterios de comportamiento (se mueve, parece que respira, come), más que criterios fisiológicos (obtiene energía del medio, crece, presenta reacción a ciertos estímulos) o morfológicos y estructurales (tiene células, tiene órganos

internos, está constituido por materia orgánica). Algunos estudios, y la práctica cotidiana, muestran también que es poco frecuente considerar el *ser humano* como un organismo animal (Bell, 1981). Muchas representaciones proporcionadas por diversos medios de comunicación ofrecen una idea antropocéntrica de la vida, y ello resulta a menudo un obstáculo en la adquisición de algunos conocimientos en biología.

Cuadro 1. Distribución de algunas respuestas según edades (sobre una muestra de 700 estudiantes) ante el dibujo de una encina y la pregunta «¿Es una planta? ¿Por qué?»



La idea *planta* ha sido también motivo de muchas investigaciones, tanto en su clasificación y estructura, como en su nutrición (Wood-Robinson, 1994). Sólo una tercera parte de niños y niñas de 6 años consideran las plantas como seres vivos, idea que sólo aumenta hasta las tres cuartas partes a los 15 años. Para una fracción importante del alumnado las plantas son «vegetales pequeños» (Bell, 1981), representación que aparece, por ejemplo, cuando no se identifica un árbol como planta (cuadro 1).

Se ha investigado mucho también sobre las ideas del alumnado sobre la *fotosíntesis* y la *respiración* de las plantas (Haslam y Treagust, 1987; Waheed y Lucas, 1992). Es común que estudiantes de diferentes niveles educativos consideren la fotosíntesis como la manera que tienen las plantas de respirar, y mucho más frecuente aún, pensar que las plantas sólo respiran de noche, mientras que de día realizan la fotosíntesis (y no respiran).

Se constatan dificultades en la capacidad para *clasificar organismos* (lo cual es un contenido procedimental difícilmente separable, en este caso, de los conceptos). Con independencia de la edad, algunas dificultades son atribuibles a confusiones terminológicas o a las analogías hechas con otros organismos. Algunas investigaciones apuntan a que la adquisición, en determinadas etapas del currículum, de nuevas terminologías (taxones), más que facilitar, añade nuevos obstáculos a la capacidad de clasificar (Braund, 1992).

Una buena parte del currículum de la biología, en diferentes niveles educativos, está dedicada al conocimiento de la *teoría celular*. A pesar de ello, se constatan ideas alternativas mucho más persistentes de lo que cabría esperar. Así por

ejemplo, pensar que el tamaño de los organismos es una consecuencia del tamaño de sus células no está de acuerdo con la teoría celular, pero es una idea espontánea muy común (de Manuel, 1994). La representación de la célula en dos dimensiones, plana, también constituye una representación frecuente, en este caso originada a partir de la observación de dibujos en los libros de texto, o a partir de las observaciones microscópicas. Otro ejemplo sería la idea extendida de que todas las células vegetales tienen cloroplastos, lo cual es probablemente una concepción inducida por la ciencia escolar.

La *morfología* y *anatomía* de los seres vivos, aunque parezca una cuestión más descriptiva, también presenta dificultades. Es común recurrir a analogías para construir representaciones de aquello que no se conoce, lo cual es frecuente al tratar aspectos anatómicos de organismos que pertenecen a tipos de organización diferente, como se ilustra en una de las frases que aparece en el principio del artículo sobre los «pulmones pequeñitos» de las hormigas.

El aprendizaje de la fisiología y morfología del cuerpo humano tropieza también con innumerables concepciones a menudo muy persistentes. Así, por ejemplo, se han descrito diversas representaciones sobre la estructura y organización de diversos sistemas y aparatos (Giordan, 1987). En sexualidad y reproducción, por ejemplo, el alumnado posee concepciones muy diversas sobre la fecundación, la menstruación y los órganos genitales.

Concepciones en ecología

La literatura existente sobre la investigación de las ideas del alumnado en conceptos de ecología es aún escasa si la comparamos con otros campos de la biología, quizás debido a la complejidad de los conceptos implicados.

La idea de *medio* presenta dificultades por su gran variedad de significados (Astolfi, 1987). Destaca la concepción de *medio* como un sistema «armonioso» en «equilibrio natural» (como si los animales buscaran y escogieran el medio más propicio). Otras veces el medio no se concibe aisladamente de los seres vivos, sino como una respuesta a las necesidades propias y específicas de cada organismo.

Algunas concepciones hay que relacionarlas con la persistencia de algunas ideas alternativas referentes a la nutrición de los seres vivos, especialmente de las plantas. Diversos autores apuntan al hecho de que el alumnado asocia los términos *fotosíntesis* y *respiración* más a los intercambios de gases que a la transformación de la energía (Waheed y Lucas, 1992), lo cual resulta un obstáculo en comprender la importancia de la fotosíntesis en el *flujo de energía* de los ecosistemas.

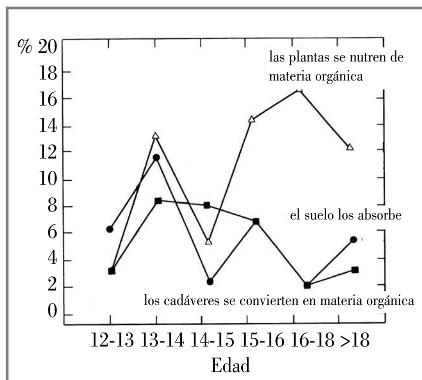
Una dificultad importante en la adquisición de conceptos en ecología es concebir las relaciones entre los organismos únicamente como relaciones entre *individuos* en lugar de entre poblaciones. «Pensar en poblaciones», en lugar de «en individuos», es sin duda un paso difícil, pero necesario, en el aprendizaje de diversos conceptos de ecología, de genética y, sobre todo, de evolución. Es por ello que el alumnado suele establecer dependencias unidireccionales entre presas y depredadores, sin comprender la interregulación e interdependencia que puede darse en muchas de estas relaciones.

Respecto a *presas* y *depredadores* existen también concepciones que merecen ser comentadas. Al comparar la idea sobre cómo es el depredador respecto a la presa, la mayor parte del alumnado cita la superioridad del depredador en términos físicos (*tamaño*, *fuerza*, *rapidez*,...), en términos evolutivos (están más adaptados, sin que sepamos realmente el significado que en este contexto se da al término *adaptación*), e incluso hay estudiantes que atribuyen cualidades antropomórficas y morales al referirse a las características de los depredadores (es más astuto, no tiene piedad, no tiene mala intención, etc.).

Existen algunas investigaciones (Brumby, 1982; Griffiths y Grant, 1985) que muestran las dificultades que se presentan en la comprensión de las *redes tróficas*, en el sentido que la idea de *red* resulta ser mucho más difícil que la de *cadena de alimentación*. En nuestra opinión, parte de estos resultados obedecen a la dificultad para entender los diagramas y grafismos que se usaron en los instrumentos de investigación, más que a la misma concepción sobre redes y cadenas y a la dificultad de comprender las interacciones.

La idea espontánea que suele tener el alumnado sobre el *suelo* añade nuevas dificultades al aprendizaje de la ecología: abundan representaciones del suelo como un ser vital (capaz de succionar, absorber substancias y alimentarse de ellas). Existe una relación entre algunas de estas concepciones, nuevamente con las ideas sobre la nutrición de las plantas (el suelo es el alimento de las plantas y las raíces lo absorben, las plantas absorben proteínas y vitaminas del suelo, hay que echar abono al suelo para que las plantas coman,...), como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de concepciones según edades (sobre una muestra de 1.000 estudiantes) sobre las transformaciones que se dan en los organismos muertos y cómo las plantas se aprovechan de ello



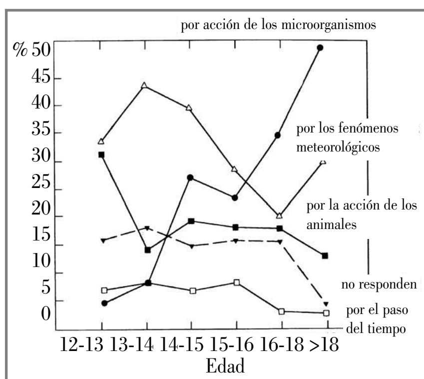
El *ciclo de la materia* es otro sistema conceptual contemplado en diferentes momentos del currículum de ciencias. Al profundizar sobre alguno de los conceptos y procesos implicados, se pueden detectar numerosas concepciones (de Manuel, 1995):

- Los términos *descomposición* y *putrefacción* son usados por el alumnado con cierta soltura. Sin embargo, cuando se exploran las ideas sobre dichos procesos, se encuentran concepciones interesantes (cuadro 3). Menos de la mitad del alumnado de los cursos más altos de secundaria relacionan los mircroorganismos descomponedores con dichos procesos. La acción de los fenómenos meteorológicos y el paso del tiempo son causas que se citan con cierta frecuencia.
- Al justificar la importancia de las transformaciones que experimentan los organismos muertos y los excrementos en los ecosistemas, abundan los argumentos teleológicos (la naturaleza es muy sabia, el mundo ha sido creado así...).

Concepciones en herencia y evolución

Existe abundante documentación sobre las concepciones del alumnado en el área de la evolución y en aquellos conceptos de genética que están imprescindiblemente ligados al aprendizaje de la evolución. Grau (1993) y Wood Robinson (1994) han llevado a cabo sendos trabajos de revisión de las ideas espontáneas de alumnos y alumnas sobre herencia y evolución. Los alumnos y alumnas más jóvenes no contemplan la existencia de la variabilidad intraespecífica. Cuando se identifica en las plantas, la creencia general es que se debe a la influencia de los factores ambientales. Las variaciones en los animales (incluyendo los seres humanos) se deberían a las relaciones parentales con sus progenitores. En este caso existe, entre estudiantes jóvenes, un cierto grado de confusión basado en la creencia de que la influencia de la madre en las características de la descendencia es superior (en algunos casos única) a la aportación del padre. En otros casos se da una asociación frecuente entre las características de las niñas y las de sus

Cuadro 3. Distribución de concepciones según edades (sobre una muestra de 1.000 estudiantes) sobre las causas que hacen posible las transformaciones que experimentan los excrementos



madres, así como entre los hijos y sus padres (Engel Clough y Wood Robinson, 1985a).

Parece existir una confusión generalizada entre los cambios no heredables que sufren los individuos a lo largo de su vida y los cambios heredables que afectan a poblaciones de organismos. Esta confusión conduce a la creencia común de la herencia de los caracteres adquiridos (pensamiento lamarquiano).

Mayoritariamente se contempla la influencia ambiental sobre las características que se heredan. Las ideas en esta área evolucionan con la edad y las experiencias. Una parte del alumnado de secundaria, aunque identifica una influencia ambiental sobre las características de los organismos, ya incluye explicaciones genéticas, aunque a veces estas ideas interaccionan con el pensamiento espontáneo: las características adquiridas no se heredarían inmediatamente, podrían fijarse genéticamente después de varias generaciones de individuos en los que se repita el cambio fenotípico (Engel Clough y Wood Robinson, 1985b). Pero el razonamiento en esta línea parece depender del contexto de la situación.

Para la mayoría del alumnado la adaptación se basa en que los organismos efectúan conscientemente cambios físicos en respuesta a cambios elementales, o bien es una respuesta a una necesidad o es algo natural, tenía que pasar. Pocos alumnos y alumnas reconocen que la selección natural actúa sobre las poblaciones en el proceso de adaptación y centran sus explicaciones en los cambios que sufren los individuos a lo largo de su vida. Se destaca, sin embargo, que un número significativo de estudiantes parece utilizar modelos de razonamiento distintos (aceptado científicamente y erróneo) en función del contexto, es decir, según el tipo de problema planteado (Jiménez y Fernández, 1989).

Esta situación se mantiene entre el alumnado de mayor edad para quien, en general, el mecanismo evolutivo se basaría en una mezcla de necesidad, uso y falta de uso y la capacidad de *adaptación*. En el origen de esta concepción se encuentra una mezcla de sentido común y empiricismo (aquello que es plausible según su experiencia). Llama la atención la utilización del concepto de adaptación con significado derivado de contextos cotidianos (un individuo se esfuerza en cambiar) y no en el sentido que en la actualidad se le asigna en el mecanismo evolutivo. Podría decirse que siguen extrapolando desde los cambios vistos a lo largo de la vida de los individuos (que a menudo llaman adoptativos) para justificar cambios en poblaciones seleccionadas a lo largo de varias generaciones (Brumby, 1984). Se identifica un uso frecuente de razonamiento teleológico y antropomórfico para dar explicación a la adaptación biológica de las poblaciones y al cambio evolutivo. En general destaca la ausencia de pensamiento probabilístico y del concepto de *azar*, de importancia central en la interpretación de procesos adaptativos y de la *herencia* (Deadman y Kelly, 1987).

Se ha constatado que es difícil para la mayoría del alumnado entender la idea del tiempo en la escala evolutiva, le cuesta comprender que los cambios evolutivos son lentos y transcurren a lo largo de generaciones.

Finalmente, bastantes autores han destacado las dificultades lingüísticas derivadas de la precisión del significado de los términos utilizados en genética (*meiosis*, *alelos*, *locus*, *homozigoto*, *codominancia*...). También resaltan la influencia negativa de los medios de comunicación así como de los libros de texto e incluso lecturas científicas (Deadman y Kelly, 1987; Engel Clough y Wood Robinson, 1985a).

El lenguaje científico: ¿Qué queremos que aprendan?

Evidentemente la terminología científica es uno de los contenidos propios de las clases de ciencias. En las explicaciones, en los materiales escritos, se utilizan conceptos científicos refiriéndose a ellos a través de la terminología adecuada. A menudo se enfatiza en el conocimiento del vocabulario propio de nuestra disciplina. ¿Entiende y aprende siempre el alumnado el lenguaje usado por el profesorado o por los libros de texto?

El aprendizaje de los términos nunca debería ser tan importante como la comprensión de los conceptos que subyace en cada nueva palabra. El alumnado ha demostrado a través de los tiempos la capacidad de memorizar términos, sin aprender su significado, o tener una adecuada representación. En el cuadro 4 se ilustra un claro ejemplo de aprendizaje de terminología vacía de significado. Definir largas listas de conceptos ha constituido uno de los contenidos de las clases de biología en un pasado no muy lejano. Memorizarlos, sin aprender su significado o tener una adecuada representación, no sólo será una pérdida de tiempo, sino que además puede ser motivo de confusión y puede interferir en determinados aprendizajes.

Cuadro 4. Fragmento de entrevista con un alumno de 15 años

PROFESOR:	¿Tú a quién te pareces más? ¿A tu padre o a tu madre?
ALUMNO:	¡Yo a mi padre! Aunque me gustaría parecerme más a mi madre...
P:	¿Cómo es que te pareces a tu padre?
A:	Esto... esto es a causa de los cromosomas. Los cromosomas son portadores de la herencia.
P:	¿Los cromosomas? Bien, ¿qué más sabes de los cromosomas?
A:	Mmm,... ¿De los cromosomas? Mmm... ¡No tengo ni idea!

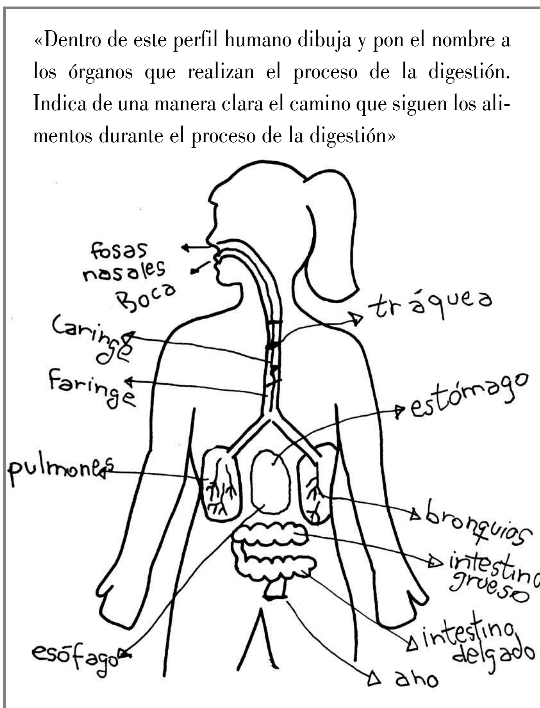
Quizás se deberían centrar más nuestros esfuerzos en la construcción de los significados que lleva a cabo el alumnado. Y para ello es necesario facilitar que los alumnos y alumnas verbalicen su conocimiento (y no sólo en las etapas previas al proceso de aprendizaje, sino a lo largo de todo el proceso). Deberían crearse las condiciones, a través del planteamiento de situaciones problema que impliquen la necesidad de manipular el significado de los conceptos, de las controversias propiciadas a partir del trabajo en grupo, de la discusión general en el aula, para que el alumnado pueda expresar qué hay detrás de las simples etiquetas verbales que son las palabras. Como en muchos otros ámbitos puede plantearse un problema de calidad frente a cantidad. Pero, en este caso, ¿de qué sirve gran cantidad de conocimientos de baja calidad (es decir, erróneos)? (cuadro 5).

¿Se pueden cambiar las concepciones?

Desde muy jóvenes, los niños y niñas muestran interés por los seres vivos y por un gran número de fenómenos relacionados con la biología. Alumnado de todos los niveles educativos nuestras ideas bien establecidas, cuyo origen ya se ha discutido en apartados anteriores. Las concepciones que muestran, en general, no están de acuerdo con las ideas científicas.

Parece coherente desarrollar materiales para su aprendizaje y así ofrecer la oportunidad de estudiar cuestiones por las que muestran interés de una forma más sistemática que los encuentros informales con los medios de comunicación u observaciones ocasionales. En cualquier caso hay que

Cuadro 5. Dibujo realizado por un estudiante de secundaria de 15 años



partir de lo que ya saben los alumnos. Deben explicitar su modelo intuitivo de pensamiento. Las concepciones del alumnado han de ser enfrentadas entre sí. Hay que utilizarlas como punto de partida de discusiones en pequeños grupos. En dichas discusiones, centradas en problemas bien conocidos por la mayoría de estudiantes, el profesorado debe ser uno de los elementos de la confrontación permitiendo y aportando informaciones contradictorias o proponiendo situaciones para comprobar todas las concepciones. Con sus aportaciones debe favorecer el cambio, es decir, una ruptura que permita la reorganización de los campos de conocimiento.

Las estrategias didácticas deben tener como componente esencial la discusión de problemas, mejor si conectan ciencia y sociedad, problemas derivados de contextos cotidianos, y que proporcionen situaciones de aplicación en casos relacionados con experiencias vividas por alumnos y alumnas.

Las ideas previas del alumnado han de servir como indicadores que permitan al profesorado autorregular la práctica pedagógica (Giordan, 1987). Y esta consideración implica el desarrollo de una pedagogía diferenciada, dependiente de los problemas presentados, de los objetivos que se quieran conseguir y sobre todo del alumnado: una pedagogía no tipificada que presenta características diversas según las circunstancias, donde las intervenciones no están siempre decididas *a priori,* sino que dependen de los interrogantes que se plantea el alumnado y del marco de referencia que tenga.

Referencias bibliográficas

ASTOLFI, J.P. (1987): «Milieu». *Aster*, n. 3, pp. 73-110.

BELL, B.F. (1981): «When is an animal not an animal?». *Journal of Biological Education*, n. 16 (3), pp. 213-218.

BRAUND, M. (1991): «Children's idea in classifying animals». *Journal of Biological Education*, n. 25, p. 2.

BRUMBY, M. (1982): «Student's perceptions of the concept of life». *Science Education*, n. 66 (4), pp. 613-622.

BRUMBY, M. (1984): «Misconceptions about the concept of natural selection by medical biology students». *Science Education*, n. 68 (4), pp. 493-503.

CLAXTON, G. (1987): *Vivir y aprender*. Madrid. Alianza.

DEADMAN, J.; KELLY, P.J. (1978): «What do secondary school boys understand about evolution and heredity before they are taught the topics?». *Journal of Biological Education*, n. 12 (1), pp. 7-15.

ENGEL CLOUGH, E; WOOD-ROBINSON, C. (1985): «How secondary students interpret instances of biological adaptation». *Journal of Biological Education*, n. 19 (2), pp. 125-130.

GIORDAN, A. (1987): «Los conceptos de biología adquiridos en el proceso de aprendizaje». *Enseñanza de las Ciencias*, n. 5 (2), pp. 105-110.

GRAU, R. (1993): «Revisión de concepciones en el área de la evolución». *Enseñanza de las Ciencias*, n. ll (1), pp. 87-89.

GRIFFITHS, A.K.; GRANT, B.A. (1985): «High school student's understanding of food webs: identification of a learning hierarchy and related misconceptions». *Journal of Research in Science Teaching*, n. 22 (5), pp. 421-436.

HASLAM, F; TREAGUST, D. (1987): «Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument». *Journal of Biological Eduaction*, n. 21 (3), pp. 211-302.

JIMÉNEZ, M.P.; FERNÁNDEZ, J. (1989): «¿Han sido seleccionados o se han acostumbrado?». *Infancia y Aprendizaje*, n. 47, pp. 67-81.

LUCAS, A.M.; LINKE, P.P.; SEDWICK, J. (1979): «Schoolchildren's criteria for «alive»: a content analysis approach». *Journal of Psychology*, n. 103, pp. 103-112.

MANUEL, J. de (1994): «Idees alternatives sobre alguns conceptes de Biologia: "La formiga té els pulmons petits", "Un arbre no és una planta", "L'elefant té les cèl·lules més grans que el ratolí"». *Temps d'Educació*, n. 11, pp. 235-255.

MANUEL, J. de (1995): «Idees alternatives en ecologia: Què passa amb els organismes morts? I amb els excrements?». *Recerca i Ensenyament de les Ciències Naturals*, pp. 19-31.

POZO, J.I; SANZ, A; GÓMEZ CRESPO, M.A.; LIMÓN, M. (1991): «Las ideas de los alumnos sobre la ciencia: una interpretación desde la psicología cognitiva». *Enseñanza de las Ciencias*, n. 9, pp. 83-94.

WAHEED, T.; LUCAS, A.M. (1992): «Understanding interrelated topics: photosyntesis at age 14». *Journal of Biological Education*, n. 26 (3), pp. 193-199.

WOOD-ROBINSON, C. (1994): «Young people's inheritance and evolution». *Studies on Science Education*, n. 24, pp. 29-47.